

射撃指揮装置MK56

機能説明書

(射撃理論 電気回路)

(その2)

海上自衛隊第1術科学校

第 5 章

電 氣 回 路 各 論

第5章 電気回路各論

1. 方位盤制御回路

方位盤制御回路はレーダービームが正確に目標を指向するように保持する操作をする。回路の説明はジャイロプリセツション回路とパワードライブ回路の2つに分ける。2つの回路の関係について簡単な説明を行なった後各グループの詳細を述べることにする。

ア 操作の概要

方位制御回路の第1の機能はレーダーアンテナの指向を正確に目標上に保持することである。旋回及び俯仰用駆動電動機は方位盤制御回路によりコントロールされ方位盤を旋回し、アンテナを俯仰させる。方位盤旋回角 B' 、アンテナ仰角 E' 及びレーダーにより測定された目標距離 R は目標の現在位置を表わす。正確な目標現在位置の情報は対空射撃問題を解き、発砲諸元を算定するために絶対に必要なものである。

回路の完全な内容については、OP 1600 Cその他のfunctional diagram中のジャイロプリセツション回路及び旋回及び俯仰駆動装置回路を参照されたい。fig 1は、本回路のブロック図で図の左半分はジャイロプリセツション回路、右半分はパワードライブ回路である。

ジャイロプリセツション回路は、コントロール信号をトルクモータ電流に変換し、これによりトルクモーターは、レートジャイロのスピ
ン軸に を起し、スピ
ン軸はレーダビームが目標運動に追従するよう

HP「海軍砲術学校」公開資料

に動く。この操作における最も重要なコントロール信号はレーダ回路からの誤差信号であり、方位盤がレーダ誤差信号で制御されている場合、追尾は自動的に行なわれ、レーダビームと光学照準線は連続的に目標上に保持される。

方位制御回路は、レーダ誤差信号の外、方位盤の光学追尾管制器及びスルー管制器からの信号、又は外部のTDSからの信号を受けることが出来る。これらの信号は手動タコメータ又はコンソールにあるベアリングスルーレバーからのものを除きすべてスイッチングコントロールユニットを経由する。本ユニットのリレーはコンソールMK4及び方位盤の切換操作に従つて4つの入力の中から1つを選定し、この入力はプリセッショニアンプで増巾され直流に変換される。

プリセッショニアンプの中にあるリレーはこの信号か手動タコメータ信号かの何れかを選定して次段のアンプの入力としこれを増巾しトルクモータ電流に変換する。この電流はトルクモータに対し、レートジャイロに才差運動を生ずるトルクを与える。

旋回及び俯仰パワードライブ回路を通じ方位盤は旋回し、アンテナを俯仰してレーダビームをジャイロのスピンの軸に追従させ、これにより目標を追従する。レーダビームが目標の追尾を行なっているときトルクモータ電流はリードアングルの算定においてその基本となる目標の角速度の測定値を与える。トルクモータ電流は、俯仰及び旋回回路において目標速度に比例した値を得るのに使用される。

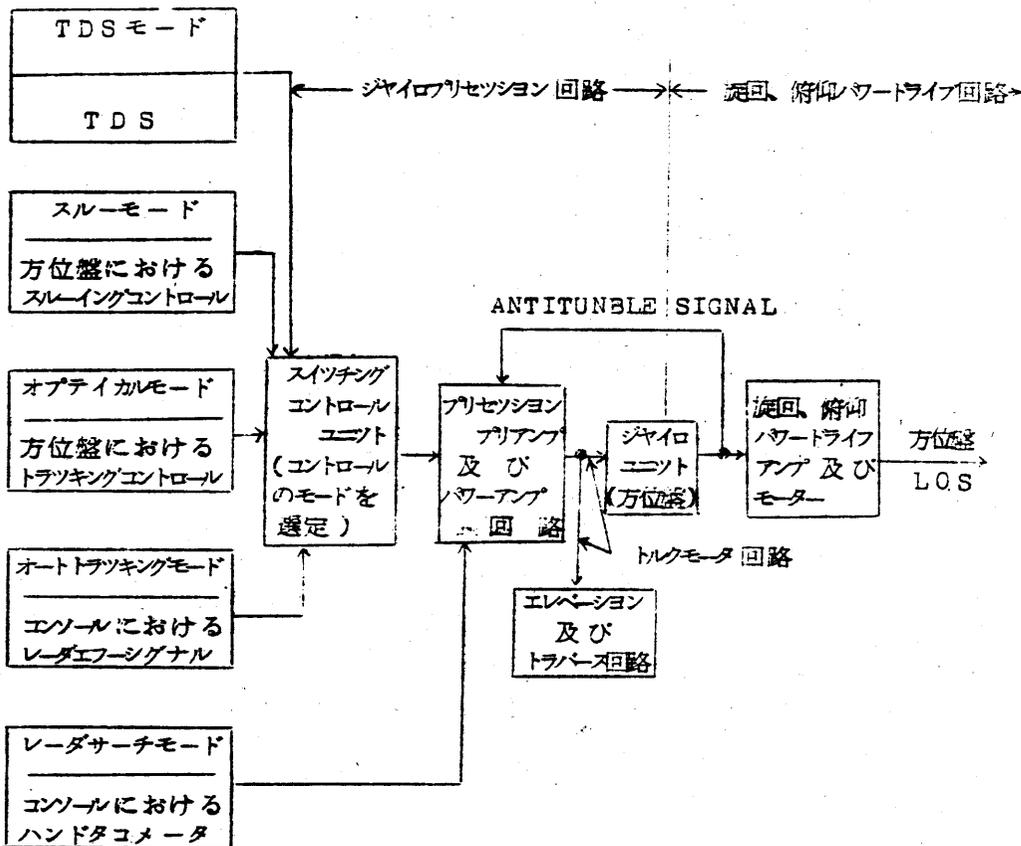


fig 1 方位盤制御回路ブロック図

イ 方位盤制御のモード

方位盤を制御する各種の方法は、モードと呼ばれ、各モードはコントロールシグナルのソースに応じて呼ばれ、コンソールMK 4及び方位盤にある処定のスイッチにより切換えられる。fig 1の左端側のブロックは方位盤制御の5つのモードを示したものである。

HP「海軍砲術学校」公開資料

(1) ジャイロプレセツション回路

本章の説明には OP1600C GFC5MK56 Mod 39,40,48 functional circuit diagram その他の Gyro precession circuit fig 15 の回路図を参照されたい。fig 2 はジャイロプレセツション回路のブロック図である。ジャイロプレセツション回路は方位盤コントロールシグナルに応じてトルクモータ電流を発生する。この電流はトラバース及びエレベーショントルクモータによりレートジャイロのスピンの軸に才差運動を起させリードアングルの計算に使われる。

ア 自動追尾モードの入力信号

自動レーダ追尾によつて本システムをコントロールするシグナルは方位盤及びコンソールのレーダ回路に先ず発生し、functional diagram (以下回路図という) の 50 A セクションに示すようにジャイロプレセツション回路に入る。これらの信号は、下に記号で示す 3 つの AC 電圧と 1 つ共通アース線とである。

トラバース基準電圧	14 GSMP18
追尾エラー e (Bs, E)	27 ER10
共通アース	27 ERB10
エレベーション基準電圧	15 GSMP18

ウ 信号の説明

レーダシステムがコニカルスキャンを行なつているときに発生する上記のシグナルの性質については、OP1600A の中に詳細に記載されているが、ここに簡単に再記することにする。3 つの AC 電圧は、コニカルスキャンと同じ周波数で ORDA LT 3397 が行なわれ、スキャナー

HP「海軍砲術学校」公開資料

A-515/SPG又はAS-515A/SPGが装備されているシステムでは約29 C/Sである。レーダアンテナMK 15 Mod 2が使われているときは24,30 或いは36 C/Sである。

Fig 3の上段はレーダビームの軸の周りのコンカルスキヤンの経路を示すもので内周を12等分した各点との関係を示している。図は1例として目標2時の方向にある場合を示し、レーダビームが目標を捕えるためにビームは右方上方に動かさなければならない状況を表わすもので、ビームの2つの運動すべき方向は正である。図の矢印はスキヤニングのサイクルにおいて各シグナル電圧の負のピークが起きる点を示す。下段に対応するこれらのシグナル電圧のサインウェーブを示す。

トラバース基準電圧の負のピークはスキヤンが9時の点を通過するとき生じ、レーダートラッキングエラーシグナルの対応するピークはスキヤンが目標を通るときFig 3の例では2時のときに起る。従つて2時の目標に対するエラー電圧は旋回基準電圧の位相より図で5時間、即ち、 150° （電気角）遅れている。エラー電圧と旋回基準電圧の位相の進み、遅れはレーダビームが目標を捕えるために左又は、右に動かさなければならないことを示す。若し目標が6時の位置であればエラーは 90° 進み、12時であれば 90° 遅れる。

この位相関係はレーダビームは旋回方向については目標上にあり、旋回方向のビーム運動は不要であることを示す。進み又は遅れが 90° より大きいことは目標がスキヤン範囲の右側にあり（例えば2時の位置のように）右方へ旋回が必要である。進み又は遅れが 90° より小であることは、目標はスキヤン範囲の左方にあり、左方へのビームの旋回を必要と

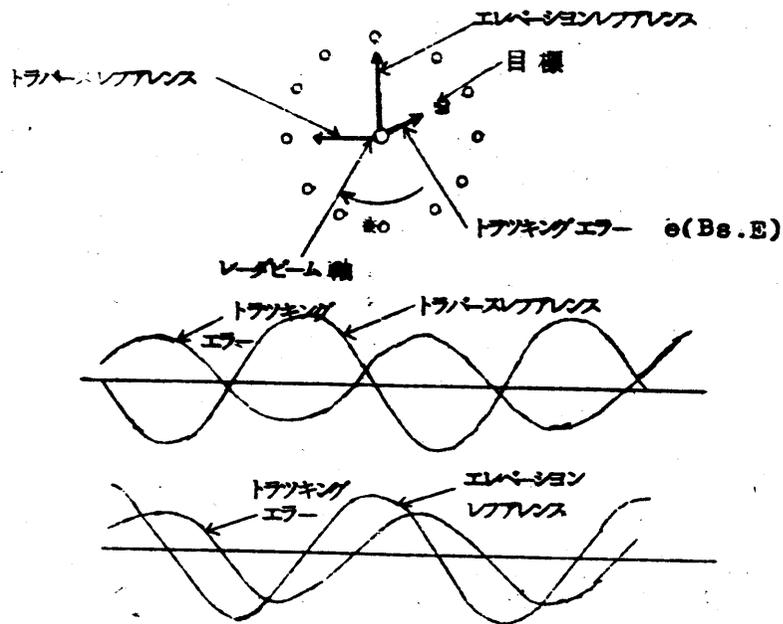


fig 3 レーダ電圧の位相関係

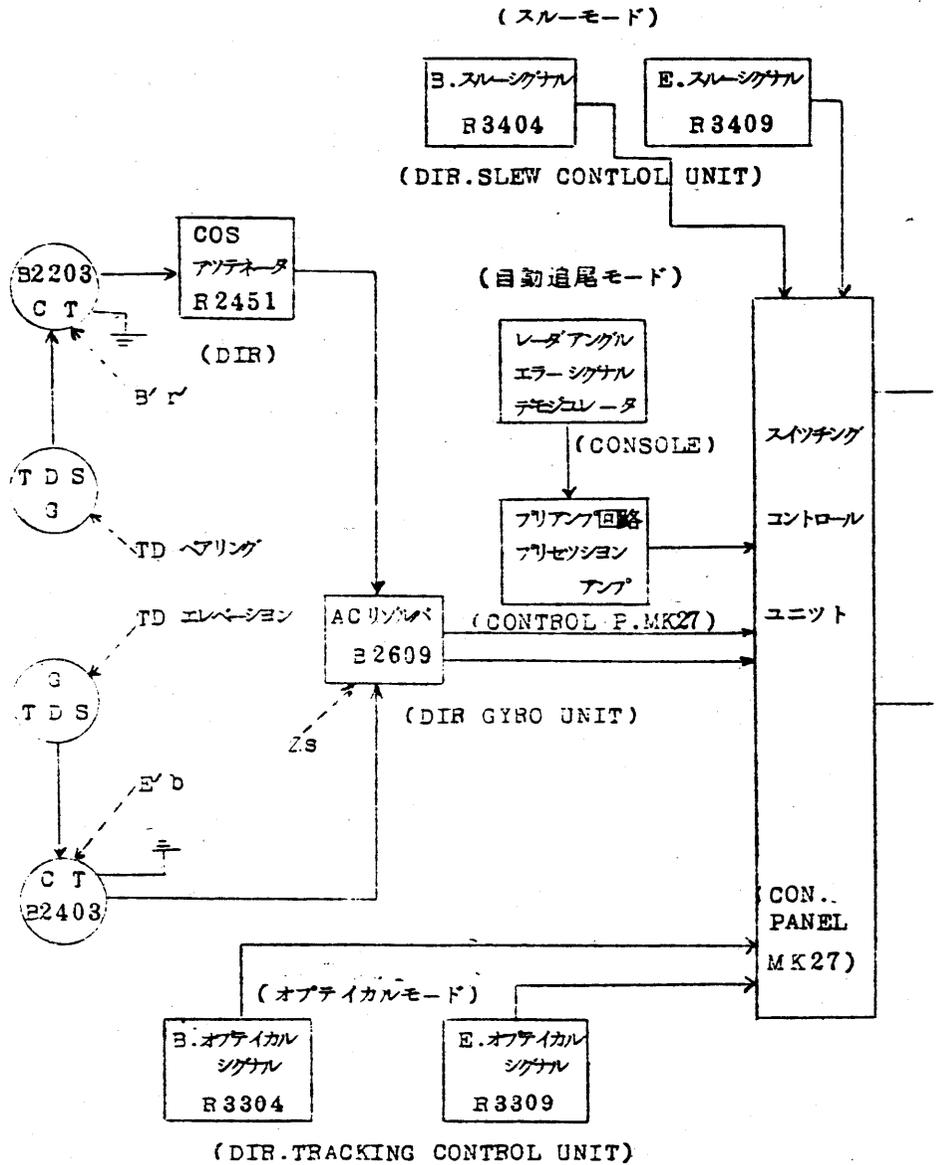
する。高角基準電圧はその負のピークは12時の点で生ずるので、レファレンスより90°より小さな角度で位相が進むか又は遅れていることは目標がスキャン範囲の上部半分であり、ビームの仰角は増加を必要とし、90°より大きい角度で進むか遅れていることはビームの仰角を減少させることを必要とする。

トラッキングエラー電圧の振巾はレーダビームがどのくらい目標から離れているかを示すもので、この電圧が0のときはビームは目標上でありトルクモータ電流は0となる。

2つのレファレンス電圧は、スキャン機構により駆動される小さなAC発電機(照合発動機B 2502)によつて発生し、甲板面座標に関

HP「海軍砲術学校」公開資料

(レ)



204-1

HP「海軍砲術学校」公開資料

グサーチモード)

E.タコメータ
B5901

又はスローレー
R5914

CONSOLE)

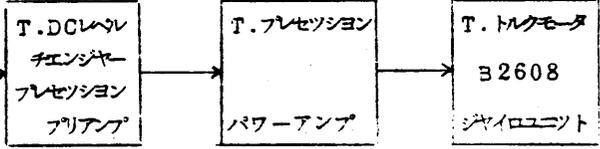
E.タコメータ
B5951

トラバース
立相弁別器
プレセッション
リアンプ

CON.PANEL
MK27)

レベション
立相弁別器
プレセッション
リアンプ

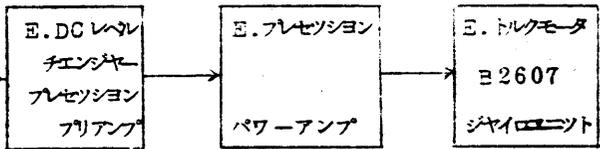
CON.PANEL
MK27)



(同左)

(同左)

(DIR.)

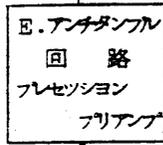
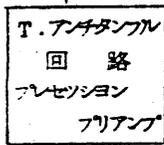


(同左)

(同左)

(DIR.)

(CON.PANEL
MK27)



(DIR.)

磁気抵抗
ドーム

T及びE パワードライブ回路

係したものである。Zsサーボにより駆動されるソゾルバーヨ2603を通じてジャイロプレセッション回路に入つた電圧は安定座標系に関連した固有の位相関係を持つたものとなる。

(4) 電圧の前置増巾

上記の3の電圧はコントロールパネルMK 27のプレセッション・プリアンプシャシーにある各々の与えられた増巾の段の入力となる。回路図45CゾーンのV11201と45DゾーンのV11203はそれぞれ、のトウイン-Tフィルターを通じて負帰還を用意する。このフィルターは29C/Sのスキヤニング周波数の近傍を除いたすべての周波数電圧を通過して負帰還されるので29C/S電圧以外のものは抑圧され29C/S電圧のみが増巾される。このステージの出力は44BゾーンのカソードホーローアV11201とV11006及び44DゾーンのV11106を駆動し低インピーダンス回路に十分な出力電圧を生ずる。各増巾器は入出力電圧の位相を逆転させるから、出力信号はfig 3に示した位相関係と逆になるが、3つの電圧はすべて逆転するから、エラーシグナルとレファレンス電圧との位相関係は変わらない。

カソードホーローアから信号は42Cと48Cゾーンにあるスイッチングコントロールユニットへゆく。ここは又方位盤のトラッキング及びスルーイングコントロールユニットと外部のTDSからのシグナルも受ける。このユニットにはコンソール又は方位盤・コントロールSWによつて作動するリレーがあつていかなる時にもシステムをコントロールするために要求するシグナルを選定することができ

る。

(2) オプティカルモードの入力信号

方位盤手はダイレクターコクピットのトラッキングコントロールユニットからのシグナルにより方位盤をコントロールすることが出来る。このユニットは回路図 fig 15 の 52 Bゾーンに示すように2つのポテンシヨメータ R 3304 及び R 3309 と2つのタクジエネ B 3301 及び B 3302 を含み、方位盤手の握手の動きにより回転するポテンシヨメータ B 3304 とタクメータ B 3301 は方位盤の左右旋回を起し、ポテンシヨメータ R 3309 とタクメータ B 3302 は LOS の俯仰を起す。この場合の主たるシグナルはポテンシヨメータから取り出され、タクメータが回転しているときは補助追尾シグナルを出す。タクメータが回転していないときは僅かな固定電圧が発生するが、ノーマルな追尾状態では次に述べるようにキャンセルされてしまう。

A 正常な目標追従(ノーマルトラッキング)

上記のポテンシヨメータは回路図 fig 15 の 53 Cゾーンに示すようにトランス T 2332 を通じて AC 115 V 60 C/S 電源から励磁され、トランスの2次巻線のセンタータップはアースされている。ポテンシヨメータはノーマルにおいて中心点にありタクメータは方位盤が静止を要求されているときはとまっている。この状態で各ポテンシヨメータとそれに付属するタクメータの合計出力電圧のアースに対する電圧は0でなければならない。このため各ポテンシヨメータの中心点と電圧調整用分圧器との間が接続され、この分圧器の調整によりタクメータに生ずる残留電圧はキャンセルすることが出来る。

HP「海軍砲術学校」公開資料

方位盤を右方に旋回させるためにB 3304のフィンガーはポテンシヨメータの下端に向つて動かされ、左方に旋回するには上方に向つて動かされる。ポテンシヨメータフィンガーからとり出されるアースに対する電圧はフィンガーが上部半分にあるときはT 2332の端子1における電源電圧と同相であり、フィンガーが下方半分にあるときは、 180° の位相差がある。即ち、右方旋回シグナルは電源電圧に対する位相関係によつて弁別される。従つてオブテイカルトラッキングの電源電圧はレーダトラッキングにおけるレファレンス電圧と同じ目的を持ち、方位盤を右方又は左方に旋回するかを決定するための比較の基となる。

一方B 3309から取り出される俯仰信号も上に述べた旋回信号と同じような位相関係を電源電圧と持っている。何れの場合も方位盤を正の方向(右方旋回、上方へ仰角)に動かすシグナルはT 2332の端子1における電源電圧と 180° の位相差を持つ。この位相関係は回路においてトランスの端子に出記号を付して表わしている。

シグナル電圧の大きさは方位盤手が把手をその中心点から如何に早く変位させるかによつて決まり、この変位は言いかえれば如何に早くLOSを動かすことを望むかによつて決まる。このシグナルはスイッチングコントロールユニットのリレー回路網へ送られる。

イ 補助目標追従(エイデイド・トラッキング)

補助目標追従は目標を捕捉する手動操作と目標を外したときLOSを目標上に戻す操作を助ける働きをする。この機能はエイデッドトラッキングタコメータB 3301とB 3302によつて行なわれる。このタ

コメータはポテンシヨメータと同じ60 C/S電源により励磁されているACジェネレータでその出力は供給電圧上向相か又は逆相の60C/S AC電圧で、その位相関係はタコメータの回転方向によつて決まる。タコメータの出力は抵抗R 3305及びR 3310の両端に加えられ天々のポテンシヨメータフィンガーと直列に接続され、ポテンシヨメータ電圧に加えられるか差引かれるかする。追尾が一樣な速度でスムーズに進行しているときは、ポテンシヨメータはこの追尾速度を得るのに十分な位置にその中心点からオフセットされ、タコメータは回転せず従つてタコメータ電圧は発生しない。然し把手の動きが追尾速度を増減し一樣でないときはタコメータの運動が起りシステム内にはタコメータ電圧が加えられる。追尾の速度が増加するときはタコメータシグナルはポテンシヨメータシグナルと相加わり、追尾速度が減少するときはポテンシヨメータシグナルと反対位相となる。以上によりタコメータ電圧は目標を保持するため追尾レートを交える場合にオペレータの操作を助けることが出来る。

(3) スルーモードの入力信号

射撃指揮官は方位盤コクピットの中にあるスルーイングコントロールユニットよりの信号により、方位盤をコントロールすることが出来る。回路図Fig 12 52 C及び52 Dゾーンに示すように、このユニットにはポテンシヨメータR 3404及びR 3409とタコメータB 3401及びB3402とが含まれている。これらは前項のオプティカルモードの入力信号のところで述べたと全く同じタイプのを供給するように接続され動作する。このユニットよりの出力信号もスイッチングコントロールユニットのり

レーに送られる。

(4) TDSモードの入力信号

自動TDSシグナルは、GFCS MK 56の外部で発生する。これらのシグナルはTDSより夫々目標指示方位及び目標指示高角シンクロ信号としてシステムに入り目標を捕捉するために方位盤が動かなければならない位置を与える。これらの信号はシステムとは独立な60 C/S電源から導かれるのでシステム内にもそのレファレンス電圧を導入する必要がある。これらの信号及び電源の接続は回路図(OD12967) fig 29 Synchrocircuits having out side power supplyを参照されたい。ORDALT 3287を実施した以降のものはTD俯仰信号は安定座標(E)又は甲板面座標(E'b)の何れでも受けることが出来る。方位及び俯仰信号は何れもシンクロ受信機によりコンソールの目盛板に指示される。方位角信号は又CTB 2203に加えられ、そのロータは旋回駆動装置と連結されている。同様に俯仰信号は方位盤俯仰駆動装置と連結するシンクロCTB 2403か又はEサーボモータと連結するシンクロCTB 6505に送られる。回路図fig 15 48 BゾーンにあるリレーK 27210は2つのCTの何れかとの接続を選択する。方位盤旋回及び俯仰のエラーシグナルeE'r'及びeE'b甲板面座標上の方位盤の旋回及び俯仰のエラーを表わしている。ジャイロプレセツション回路を管制するためにこの信号は安定座標系の旋回及び俯仰を表わす信号に変換しなければならない。トレンエラーをトラバースエラーに変えるため方位角はアツテネータR 2451でCos E'bの乗算が行なわれる。このシグナルとエレベーションシグナルはそれからリゾルバーB 2609に加えら

れ対応する安定座標系に関するエラーシグナルに分解されてスイッチングコントロールユニットにゆく。

TD高角信号が安定座標に関するデータとして受けた場合は俯仰信号はB 6505から直接スイッチングコントロールユニットへ送られる。

(5) スwitching管制ユニットの作動

スイッチング管制ユニットとその種々の入出力との間の関係はfig 2のブロック図に示してある。このユニットの機能は1つの旋回信号、1つの高角信号と種々の入力源からの付属した照合電圧を選択することである。

回路の詳細は回路図fig 15に示してある。48 B-Dゾーンのリレーはスルー、オプティカル及びTDシグナルを選択するリレーであり、42 B-Dゾーンのリレーは上のリレーによつて選択された1つのシグナルとレーダーエラーシグナル及び固有のレファレンス電圧を選択するリレーである。

ア オプティカル、スルー及びTD信号の切替

オプティカル、スルー及びTDシグナルは各々AC電圧でその片線はシステムの共通アースGSSMに接続されている。リゾルバーB 2609の端子S2はコントロールパネルMK 27でアースされており、オプティカル及びスルーシグナルはT 2332のセンタータップでアースされている。従つてスイッチングは各シグナルの片側だけ行なえばよい。

今システムが方位盤手か又は射撃指揮官により操作されているときは、コントロール信号の選択は射撃指揮官により行なわれる。システ

ムをスルーしようとするときは指揮官の把手の右側にあるスルー SW を押し、これにより 48 C、48 Dゾーンのリレー K 27202 が励磁されスルー信号は次のスイッチングステージに通ずる。正常な光学追尾の場合、トラッキングコントロールユニットからの信号は、リレー K 27202 の B 接点を通つてコントロールされる。

光学、スルー及び TD シグナルはすべて R 27008 ~ R 27012 (48 B - C ゾーン) 及び R 27108 ~ R 27112 (48 C - D ゾーン) よりなる抵抗回路網によつてシステムを操作する一定のレベル迄減圧される。

システムが光学かスルーシグナルの何れかで動作しているとき、信号はリレー K 27205 の B 接点を通ずるがコンソールの TD ボタンを押すと K 27205 は励磁され光学シグナルは TD シグナルに切換えられる。48 B ゾーンのリレー K 27210 (ORDAL T 3287 により追加されたもの) は D' R か E シグナルの何れかを選択するものである。

イ レーダ誤差信号の切換

レーダ誤差信号は先づリレー K 27201 (48 C ゾーン) の A 接点からスイッチングコントロールユニットに入る。OP 1600 A に述べる通りレーダシステムには目標サーチのためのスパイラルスキヤンと目標追尾のためのコニカルスキヤンの 2 つのモードがある。リレー K 27201 はコンソールのフットスイッチかスキヤンコントロールスイッチによつてシステムをコニカル操作にしたとき励磁される。システムがスパイラルスキヤンでサーチを行なつているときは、プリセツションアンプ回路からのレーダ誤差信号は使用しないので、K27201

HP「海軍砲術学校」公開資料

のA接点によりこの信号は遮断される。このときはプレセッションブリアンプ回路は雑音を拾わないため入力回路はアースに対しショートされる。

ユニカルスキャンリレーK 27201を通過したレーダ誤差信号は旋回及び俯仰の2つのチャンネルに別れそれ以後はこのステージでは未だ同一のシグナルではあるが旋回又は俯仰レーダ誤差信号と呼ばれる。

俯仰レーダ誤差信号は42 Bゾーンの自動リレーK 27203の1つの接点に加えられる。リレーK 27203はコンソールのモードコントロールSWによつて制御され、システムが正規の対空戦闘(AA)モードのとき無励磁となり、シグナルはB接点を通ずる。システムがサーフェスマニュアルかサーフェースの何れかのモードで作動しているときは、K 27203は励磁されてシングルはR 27015とR 27016より成る分圧器に加えられシグナルは $\frac{1}{2}$ に分圧される。これはシステムが水上目標追尾の場合はゲインを減らして俯仰駆動装置のハンチングを防止するためである。

42 E-Dゾーンにあるレーダ旋回リレーK 27102と42 Bゾーンにあるレーダ俯仰リレーK 27002はレーダシグナルをA接点で受け、光学、スルー又はTDシグナルをそのB接点で受ける。この2つのリレーは通常方位盤のコクピットデータユニットとはコンソールにあるレーダオプティカルSWにより操作され、光学又はTDモードのときは無励磁、レーダモードのときは励磁され各々のシグナルを通過させる。以上により4つのプレセッションシグナルの最終的選択が行なわれたことになる。

HP「海軍砲術学校」公開資料

旋回信号には以上の外もう1つのスイッチング操作がある。モードコントロールSWをSUM.MANにすると41 EゾーンのリレーK 27001が励磁されて旋回信号は遮断され、コンソールよりのマニュアルコントロールによつてシステムが制御される。シグナル回路が切られるとK 27001は又信号を拾わないように回路をショートする。

K 27001にはレーダ指示器Bに旋回誤差信号を供給する接点がある。

ウ 照合電圧の切換

旋回及び俯仰のTD照合電圧と光学信号照合電圧用の不調整電源電圧は48 E-Dゾーンにある分圧器R 27013とR 27014, R 27113とR 27114, R 27215とR 27214によつて減圧される。この減圧は以上の電圧をレーダ照合電圧に合わせるために必要なものである。

42 B及びDゾーンにある4つの双投接点リレーK 27204はUNREGシステム電源とTD電源の選択に用いられる。このリレーはコンソールのTDボタンを押すと励磁される。K 27204で選択された旋回照合電圧は42 Dゾーンのレーダ旋回リレーK 27102の2つのB接点に加えられ俯仰照合電圧は42 Bゾーンのレーダ俯仰K 27002のB接点に加えられる。この2つの電圧のコモン側はシステムアースGSSMと連結されている。この2つの電圧は夫々K 27102とK 27002のA接点に加えられる。この2つのリレーはレーダー光学及びTD照合電圧の選択を最終的に行なうものである。

エ 特別な艦における接続の変更

回路図fig 15 49Cゾーンに示す点線による接続はTDSとして方位及び距離の2軸のシグナルしか用意されていない艦の場合のシステ

ムの接続の変更を示すものである。この場合は正規の高角TDシグナルの代りに回路図 fig 19 Servo system E, E' b and Zs の7Cゾーンにある2×シンクロ発信機B 6502よりのE信号に変えられる。信号をプレセツション回路に用いることによつてシステムは艦の動揺に対し安定化され、ハンドタコメータにより俯仰搜索を行なう。この場合正規の俯仰TD照合電圧は回路図 fig 12 43 B-Cゾーンの点線で示すようにUNREGシステム電源に変えられる。

(6) プレセツション回路の増巾器段

リレーK 27102及びE 27002から選択されたレーダ誤差信号、光学追尾信号、スルー信号又はTD信号の何れかをシグナルプレセツションプリアンプシースのV 11202のグリッドに加えられる。V 11202は、双3極管6SN7-WGTで各半のセクションが旋回及び俯仰信号の増巾を受け持っている。(回路図 fig 15 29 E&Eゾーン参照)

増巾された各シグナルは、天々カソードホーローアV 11105 (28E:トラバース)とV 1105 (28B:エレベーション)に加えられ29E及びBゾーンの位相弁別回路を駆動する出力を用意する。

(7) プレセツション前置増巾段の位相弁別回路

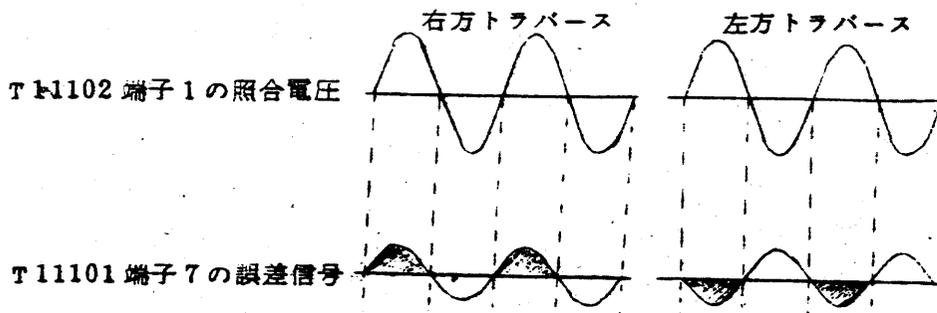
誤差信号は位相弁別器 (phase discriminator) で照合電圧と比較されてレートジャイロを旋回及び俯仰方向に動かすところのトルクモータ電流の大きさと極性を決定する。2つの位相弁別器は位相の関係を除き同一であるので、ここでは旋回回路についてのみ説明する。位相弁別器は2つの入力と1つの出力を持つ整流回路である。

ジャイロプレセツション回路の出力の極性はトルクモータ電流がレ-

トジャノロの自転軸を左右何れか、旋回させるか、又上下何れに俯仰させるかを決めるものである。出力の極性は2つの入力の間時的な極性によつて決まるので、回路の作動を説明する前に入力の位相関係について説明する必要がある。

ア 入力位相関係

旋回回路の誤差は28Eゾーンの入力トランスT11101の端子1及び7より1次巻線に加えられ、照合電圧は27EゾーンのレファレンスT11102の端子1及び7より1次巻線に加えられる。T11101に入るエラーシグナルはV11202においてレファレンス電圧より1回多い位相の逆転が行なわれているがこれはT11101の固有の結線により補償される。T11101の端子7とT11102の端子1の田の記号はこれら端子における入力と同時に正の極性であるとき位相弁別器の出力は正の旋回運動(右方へ旋回)する固有の極性を持つことを示すものである。2つの端子の何れか一方の極性が逆転すると、DC出力の極性は逆転し左方旋回となり、2つの入力は何れも逆転した場合は出力の極性は変わらず再び右方トラバースとなる。



電学、スルー及びTDシグナルの旋回位相弁別器における位相関係

HP「海軍砲術学校」公開資料

Fig 4 は光学、スルー又は TD シグナルが位相弁別器に入つたときにおける波形を示すもので右方旋回信号については2つの端子の最初の半波に対し両方とも正であり、第2の半波に対しては両方とも負である。従つて DC 出力は何れの半波においても右方トラバースの極性となる。左方旋回信号に対しては2つの端子は両方の半波において常に反対の極性となり出力は連続して左方旋回となる極性を持つ。

レーダー誤差と旋回照合電圧との位相関係はこれ程簡単ではない。前述した光学その他の信号は照合電圧に対して同相か又は逆相の何れかで単に電圧の振幅のみが変化したが、レーダー誤差信号は振幅と位相の両方が変化するので双方の関係を考える必要がある。T 11101 の端子7の電圧は T 11102 の端子1の電圧に対して位相が遅れているか進んでいるかしている。位相弁別回路よりの出力は下記に従つて方位盤の運動の方向が決められる。

- 1 右方旋回に対しては、T 11101 の端子7の電圧は T 11102 の端子1の電圧に対し 90° より小さい位相差で進むか遅れている。
 - 2 左方旋回に対しては、T 11101 の端子7の電圧は T 11102 の端子1の電圧に対し 90° より大きな位相差で進むか遅れるかしている。
- この関係は Fig 5 の3つのエラーカーブを例に説明する。図は 90° より位相差が小さい場合（目標2時の位置）、正確に 90° の場合（目標12時の位置）及び 90° より位相差が大きい場合（目標10時の位置）の3つの場合について例示してある。

図を Fig 4 と比較して各シグナルは最初の半波において点 A から点 B までは右方トラバースを結果する極性を持ち B から C までは左方ト

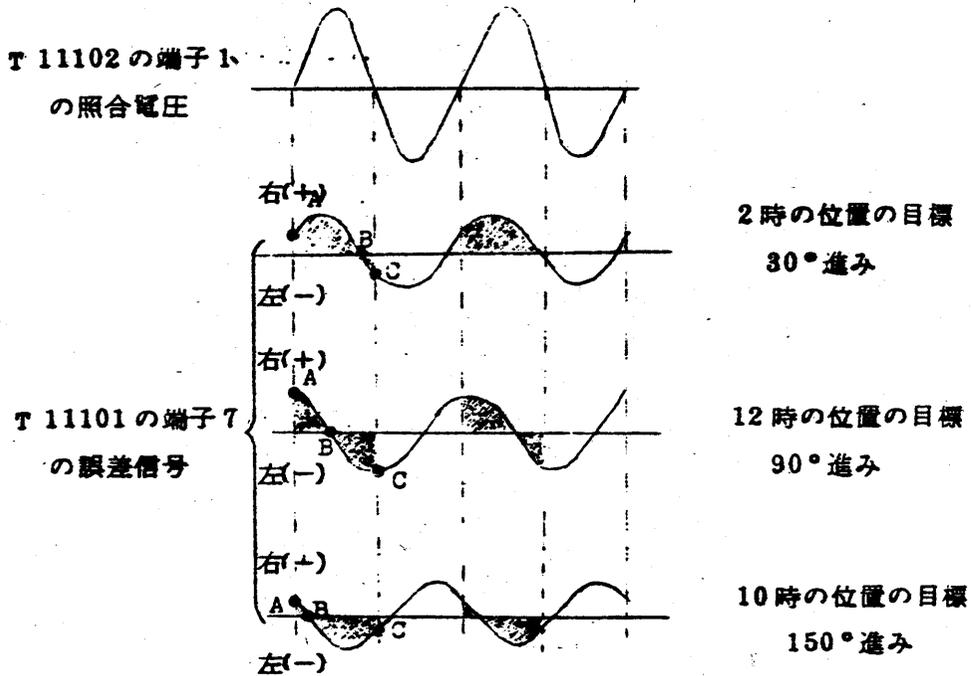


Fig 5 トラバース位相弁別器におけるレーダ誤差信号の位相関係

ラバースを結果する極性である。同じ関係は第2の半波においても保持される。2時の位置の目標に対して各サイクルにおいてA Bに相当する部分はB Cに相当する部分より長いので右方巡回信号の方が優勢である。位相弁別器の出力は整流されて右巡回の極性を持つた信号となる。12時の位置の目標に対してはカーブ上A Bの部分とB Cの部分とは正確に等しく互に打消すから位相弁別器の出力は0となる。10時の位置の目標の場合、左方巡回の極性となる。

イ 回路の作動

2つの双2極管V 11107とV 11108のカソードはT 11102の2次巻線により連結されている。T 11102の端子1が正のとき端子10は負でV 11108の2つのセクションは共に導通となる。V 11108を通ずる電流には2つの回路がある。1つはプレート5 - カソード - T 11102の端子10 - T 11102の端子8 - R 11145の端子D - R 11145の端子C - R 11146 - T 11101の端子4 - " の端子5よりなるループと他はプレート3 - カソード - T 11102の端子10 - " の端子8 - R 11145の端子A - " のB - T 11101の端子9 - " の8 - プレート3とである。

次の半波においてT 11102の端子1が負になるとV 11107の2つのセクションが上記の関係と同様に導通となる。もし誤差信号がなくT 11101の電圧が0であると2つの回路の電流は等しくR 11145の2つのセクションに流れる電流による電圧降下は相等しく端子BとCの電位は等しいからB、C間の出力電圧は0である。

回路図 fig 15 の 27 E は誤差信号が正のとき（右方トラバース）のときの特性を図示したものでT 11102の端子1が正のときはT 11101の端子7は正で、T 11101の2次巻線の半分4 - 5に誘起される電圧はV 11108のプレート5の回路に加わる電圧の極性となり、この回路に流れる電流を増加しR 11145のDからCへの電圧降下は増加する。従つて端子Cの電位は誤差信号がCの時より降下し、同時にT 11101の9から8へ向う電圧は負となりプレート3の回路を流れる電流は0シグナルの場合よりも少くなり、R 11145のAからBへ

HP「海軍砲術学校」公開資料

の電圧降下は減少する。従つてBの電位は前よりも増加し、Bの電位はCの電位より高くなる。

今エラーシグナルが増大する場合の次の半波のサイクルについて考えると、T 11101の端子7とT 11102の端子1とは負であり、従つてV 11107が導通となる。T 11101の9から10への電圧は負でプレート5とR 11145のA Bセクションを流れる電流は減少し、同様にR 11145・DからCへの電流は増大する。従つてBとCとの電位は最初の半サイクルにおけると同様でCに対しBは正となる。

左方旋回を起す誤差信号は端子B、Cに対し上記と反対の作用を及ぼし、BはCに対し負の電位となる。即ち、位相弁別器の出力はBC間に生ずる出力電圧で右旋回誤差信号に対しB側が正となり、左方旋回信号に対しては負となる。

27 BゾーンのキャパシタC 11113とC 11120位相弁別器の出力を平滑にするフィルターである。ポテンシヨメータR 11146は入力信号が0のとき出力を0にする0調整用抵抗である。エレベーション位相弁別器ではレファレンス電圧のT 11002の1次巻線に対する接続は旋回の場合と逆で、その結果仰角の増加を起す誤差信号に対しR 11045のB端子はCに対し負となり、仰角を減少させるエラーシグナルに対してはBが正となる。

位相弁別器よりDC出力はある操作においてはコンソールの手動操作により起るDC信号によつて変調され又他の操作においては手動シグナルにより全く置き換えられることがある。これらの手動シグナルが用いられるときは位置弁別器のすぐ後の旋回及び俯仰信号チャネル

ルに切換えにより入れられる。従つて手動信号のソースとその性質について述べる必要がある。

(8) レーダサーチ、TDモード及び水上手動操作の手動入力信号

本項で考察する手動入力信号とはコンソールのベアリング、ハンドノブ、スルーレバー及びエレベーションハンドノブによる手動入力信号のことで、2つのハンドノブは89 D及び89 Bゾーンにある小さなタコジエネレータ B 5901 及び B 5951 をそのギアトレンを通じて駆動する。88 Dゾーンのベアリングスルーレバーはポテンシオメータ R 5914 の可動接点を操作し、このポテンシオメータは抵抗 R 5912 及び R 5913 と直列に接続され、これに DC 405 V が供給されている。この電源は + 300 V と - 105 V の2つの電源より供給されている。この直列回路の抵抗のアレンジはレバーが正常位置にあるときポテンシオメータアームの電圧は0となるように選定される。

手動入力信号はレーダサーチ、TDモード及び水上手動操作の場合に用いられる。レーダサーチモードの場合コンソールの操作員は艦内電話によつて知らされた目標位置に方位盤を指向させるためにハンドノブとベアリングスルーレバーを用いる。コンソール操作員は又レーダー指示機の表示を見ながらスパイラルスキヤンのパターンの外縁に現われた目標上に方位盤を正確に持つて来るためにハンドノブを使用する。

TDモードの際にこの手動入力を用いるのは、外部のTDSよりの自動信号にこれを加えて目標を捕捉するために方位盤の位置を補正するためである。このモードの場合ベアリングスルーレバーは用いない。サーフエースマニアル、オペレーションにおいてはベアリングハンドノブに

よりトラバースプレセツション回路は全く管制される。

ア レーダサーチモードの入力信号

ベアリングハンドタコメータ B 5901 (右方旋回に対し端子 G 1 は G 2 に対し負である)の出力は 39 D-Eゾーンにあるリレー K5904 の B 接点を通じて B 5905 と R 5906 よりなる分圧器に加えられる。このリレーは T D かサーフェスマニアルモードの時は励磁される。分圧器によつてタコメータ出力の分圧された部分は 38 Dゾーンのベアリングスルー SW、S 5908 の B 接点に加えられる。スルーレバーが左右何れに動いても S 5908 は作動し上の B 接点は切れタコメータの出力はポテンシオメータ R 5914 の電圧に切り換えられる。

タコメータ及びポテンシオメータ電圧は位置と速度をそれぞれ表わす信号で、ハンドノブの 1 回転はその回転速度の速い、遅いに関係なく方位盤に一定の角度の回転を与える。例えばタコジェネの定格が、 4 V/RPS としてこれを $\frac{1}{2} \text{ RPS}$ の速度で回転したとすればタコジェネの発生電圧は 2 V であり、ハンドノブを 1 回転すれば 2 V の電圧が 2 秒間持続し、サーボはこれに应答する。今タコジェネを 1 RPS の速度で 1 回転すれば、電圧は 4 V で 1 秒間持続しサーボの最終位置は両者同一である。スルーレバーがある位置に動くとその位置に応じた固定電圧を発生、方位盤はこの電圧により決められた一定の速度で回転する。従つてスルーレバーは方位盤を新しい位置に出来るだけ速やかに持つてゆく場合に、ハンドノブはある範囲をゆるやかにサーチしたり位置を補正する場合に使われる。

HP「海軍砲術学校」公開資料

イ TDモードの場合の手動入力信号

システムがTDモードの場合リレーK 5904は励磁され、タコメータB 5901の出力は目標指示ユニット(Target designation unit)の積分回路に加えられる。この回路の目的はジャイロプレセツションシステムが自動TDサーボとして作動している場合にタコメータよりの速度に比例した電圧を変位に比例した電圧に変換して1つのサーチングナルを作ることである。従つてこの積分回路からの出力はタコメータの回転速度でなく変位に比例したものとなる。

この積分回路のブロック図はfig 6に示す通りで、DC電圧X(右方旋回の場合GNDに対し負の電圧)がアンプの入力としてV 25406のピンクに現われたとすると(回路図fig 15 36 Eゾーン) 35CゾーンのC 25411の左側はチャージされ、入力電圧はb倍に増巾され位相は逆転される。カソードホーローアからの出力はbXである。従つ

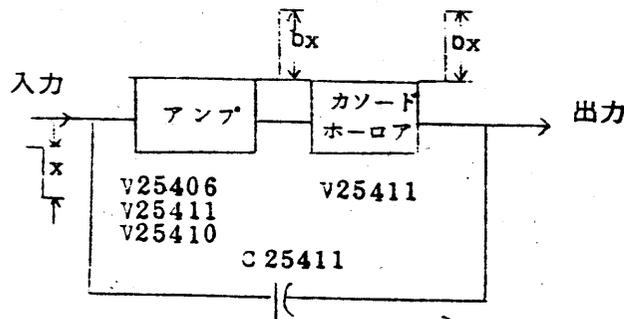


fig 6 TDインテグレータブロック用

てC 25411の両端の電圧は $X + bX$ となり、キャパシタのチャージはこの1端に電圧Xが加えられ他端がGNDされている場合に比べて

HP「海軍砲術学校」公開資料

1 + 0 倍となる。

オペレータがハンドノブの回転を停止し入力電圧が0になつてもアンプはC 25411のチャージが消失する迄ある出力を持続する。

V 25406の今考えている $\frac{1}{2}$ セクション(6-7-8セクション)はDCシグナルを増巾するものであるから、その出力は入力に対応したあるレベルにならなければならない。例えば入力が0の時端子6におけるプレート電圧は約185Vである。0シグナルに対するこのレベルの電圧は高すぎるので次のステージにおいて消去される。

V 25411の1-2-3セクションはR 25448とR 25452とを通じて一定負荷電流を流すことによりこの電圧の減少を行なっている。即ち、電圧は35EゾーンのV 25411のプレート1における電圧は次段のアンプへの入力を用意するカソードホーローアに対し0出力を与えるように固有のレベルに保持される。35DゾーンのポテンシオメータR 25454はこの状態にするための調整抵抗で、調整の際は35CゾーンのテストSW・S 25402をBALANCE側に入れ、0入力を作るため入力をGNDする。

34EゾーンのV 25410は双2極管で手動入力をTDシグナルからサーチが可能な角度に制限するリミッターである。このリミッター管はカソードホーローアV 25411のグリッド電圧をあるレベルに保持する作用をする。V 25410のプレート7は34Dゾーンの分圧器R 25460とR 25461とによつて-63.5V一定電圧に保たれる。今V 25410のカソード1が-63.5Vよりも低い電位になるとこの $\frac{1}{2}$ セクションは導通となり、カソードの電位は上昇する。又V 25410

HP「海軍砲術学校」公開資料

のカソード5は59Vに保たれ、プレート2の電位がこの値より上昇するとこの1/2セクションは導通となりR25448, R25452及びR25457を通じて電流が流れその電圧降下によりプレート2の電位は降下する。

34DゾーンのリレーK25403は俯仰駆動装置の中にあるリミットスイッチにより仰角60°のとき励磁される。この接点の接により分圧器に並列にR25462とR25463とが接続されV25410のプレート7の電位を-20Vに、又プレート5の電位を+16Vにそれぞれ減少させる。これによつて仰角の大なるときの方位搜索角の制限範囲を減少させる。方位搜索角は、方位盤仰角のSECに比例して増大するので高仰角ではこの制限を狭めないと大きすぎる結果となるからである。

36Cゾーンの積分回路にあるリレーK25404の1つの接点はシステムがTDモードでないとき閉じ、積分回路の機能が不要の間C25411はR25451を通じて放電回路が形成され、入力シグナルが現われたときに残留チャージを持たないようにしてある。リレーK25404は又コンソール右のSEARCH - ERASE SWの操作によつて無励磁とすることができる。若しTDモードで操作員が目標の捕捉が出来ないときは積分回路にセットされたTDシグナルへの補正値を打消す必要がある。この操作は上記のSEARCH - ERASE SW.によりキャパシタC25411のチャージを放電することにより行なわれる。

エレベーションTD回路の作動はベアリング回路と同様である。自動TDシグナルが用意されていない艦では34BゾーンのR25480(39K)はR25492(11K)に換えられる。これにより俯仰範囲の

下稜を 5° としEサーボの下稜と一致させる。

ウ サーフフェイス手動操作の入力信号

サーフェイス手動操作の場合39EゾーンのリレーK5904と36EゾーンのK25405はともに励磁され、タコメータ電圧はB25443、B25444及びB25445より成る分圧器にかけられてB25444とB25445の接続点より積分回路に加えられる。この結果B25443の両端に生ずるタコメータ電圧(回路図fig 15に示されるタコメータの回転方向に対し正の電圧)と積分回路の出力電圧との和が36C及び34CゾーンのK25405の接点5-7及び9-11を通つてプレセッション回路に加えられる。従つてサーフェイス手動信号はハンドノブの回転速度に比例したタコメータよりの直接の電圧とその積分された電圧との組合わさつたものである。これによつて方位盤の指向は円滑に行なわれる。サーフェイス手動操作においては手動の俯仰入力はない。

(ウ) 手動入力の切替

前篇に述べた手動TDサーチシグナルは26E及び26AゾーンのリレーK11203(TDモードのとき励磁)のA接点によつて旋回及び俯仰チャンネルの中に切換えられる。リレーが励磁されると各々の手動シグナルは対応する位相弁別器の出力と直列に接続され、手動シグナルは外部よりのTDシグナルに加わるか減するかされ、TDSにより指向されているレーダビームを手動操作によりその上下左右に動かすことができる。

スパイラルスキャンによるレーダサーチのための手動信号は23E及

HP「海軍砲術学校」公開資料

び22 BゾーンのコメータリレーK 11202のB接点を過つて信号チャンネルに入る。このリレーはシステムがコニカルスキャンとなつたとき励磁され手動信号を切りスパイラルスキャンの場合は43CゾーンのリレーK 27201によつてレーダエラーシグナルは切られ2つの位相弁別器の出力はともに0になるのでシステムは完全に手動シグナルによつてコントロールされる。

システムがサーフェース手動操作のとき(36E及び36CのリレーK 25405と39D-EゾーンのリレーK 5904が励磁される)サーフェース手動トラバースシグナル23EゾーンのコメータリレーK 11202のA接点に到着し系がコニカルスキャンに入つてリレーが励磁されたときトラバース信号チャンネルに入るように切換えられる。

(9) 円滑用フィルターと記憶操作(コーストオペレーション)

正規のコニカルスキャン追尾を行なつているとき、26EゾーンのラッキングリレーK 7801(エレベーションは25BゾーンのK 7901)は励磁され、位相弁別器の出力は25EゾーンのコーストリレーK 11201を過つて24E-Fゾーンのフィルター回路網に加えられる。このものはプレセッションパワーアップの中にある。このフィルターは自動レーダ追尾を行なう系のオペレーションを円滑にするために設けられる。この回路網にあるバリスター(この両端にかかる電圧が増加するとその抵抗値が降下する一種の抵抗)はフィルター回路の時定数を変化して高速で追尾を行なう場合の動作を円滑にするものである。

コーストオペレーションとは第2の目標又は追尾を行なつている目標とほぼ同じ距離及び方位に見われた他の目標によるレーダの攪乱を打消

HP「海軍砲術学校」公開資料

この操作をすることで、オペレータはコンソールのCOASTボタンを押すことによりこの操作を行なうことが出来る。コーストボタンを押すと果が正規のコンカルスキヤンの場合励磁されている25EゾーンのリレーK 11201を無励磁にする。これによつてプレセツション回路は切られるが24EゾーンのキャパシタC 7803 , C 7804 , C 7805 , C 7806及び22EゾーンのC 11116にチャージされた電位によりプレセツションのレートは保持される。エレベーション回路においてもこれに相当するキャパシタにより同様の作用を行なう。

以上によつてコーストボタンをリリースする迄20～30秒間方位盤は前と同じレートで運動を続ける。コースト回路が用いられない時は、トラッキングリレーの接点は以上のキャパシタの放電回路を作りチャージを放電する。(トラバース、K 7801の接点6, 5及び10, 9;エレベーション: K 7901接点6.5及び10.9)

上記のキャパシタフィルター回路は26EゾーンのトラッキングリレーK 7801と25EゾーンのK 7901の無励磁によりオプティカル及びスパイラルスキヤンの間はバイパスされる。K 7801はサーフェイス手動操作の間も無励磁となる。

23Eゾーンの端子E 7802-16と23Eゾーンの端子E 7902-16には夫々トラバース及びエレベーションの円滑化のフィードバックシグナルがスイッチングスモーズイング回路からプレセツション回路に入つて来るがこの詳細は次節で述べる。

(1) アンティチユマブル (Antitumble) 回路

レートジャイロにはジャイロとそのジンバルとの間の運動を制限する

HP「海軍砲術学校」公開資料

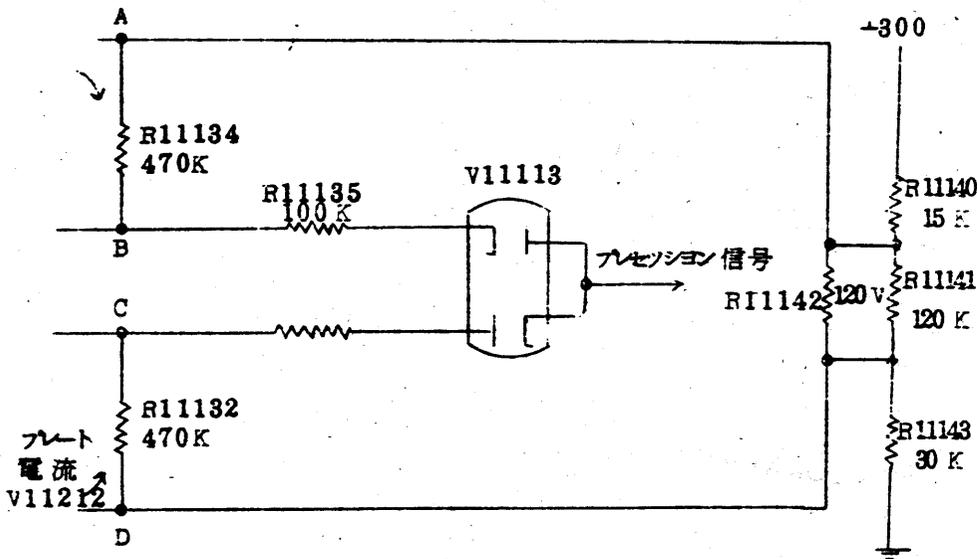
メカニカルストップが装備されている。若しジャイロがこの1つにあたると、この第1のストップから90°はなれたところにある第2のストップに向つて急速にプレセッションする反転運動が起きる。この上下左右4°にジャイロの運動を制限するメカニカルストップにジャイロがぶつかるのを防ぐために、ジャイロの運動は Antitumble 回路によつて制限される。

この回路の作動はパワードライブを制限外にもつてゆくようなシグナルや艦の運動に起因するジャイロとの関係によつて方位盤が駆動するような場合に起るレートジャイロの損傷を防止する。パワードライブが正常に作動している限りジャイロがメカニカルストップにぶつかることはない。Antitumble 回路はジャイロピックアップに発生する誤差信号の量を測定し、これが十分に大きくなつた場合はプレセッション回路にある修正値を導入しトルクモータ電流を減少させる。

49 Eゾーンに示すレートジャイロピックアップT 2603からの旋回信号及び誤差信号はキャパシタC 2606～C 2609により平滑化され、47 E-Fゾーンの直列に接続されたT 2609とT 2610の1次巻線に加えられる。2つの信号の片側はプレセッションアンプの中で共通にされ系のGND(GSSM)に接続される。T 2609、T 2610は信号のレベルを上げるトランスである。今トラバース回路について考察する。上記の誤差信号は26CゾーンのV 11204のグリッド1に送られ増巾されカップリングキャパシタC 11119を通過してV 11211及びV 11212のグリッド1に加えられる(25C-Dゾーン)このバルブのプレートはT11103を経由して115V UNREG電圧によりエキサイトされている。入力シグ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ナルが0のときV 11211とV 11212は24C-Dゾーンのプレート抵抗R 11132とR 11134を流つて等しい電流が流れる。これらの抵抗の上端と下端は23C-DゾーンのR 11140～R 11143よりなる分圧器によつて決まる電圧に固定されているので誤差信号が加えられたときの各抵抗の他端の電圧はfig 7に示す通りになる。図に示した表スルーレバーを左右各最大及び0位置における図のA、B、C及びD点の Antitumble potentialの概略値である。今ジャイロが0位置からプレセツション



A、B、C及びD点における Antitumble 電位の概略値

測定点	スルーレバーの位置		
	右	中央	左
A	+ 250	+ 250	+ 250
B	- 11	+ 25	+ 210
C	- 180	- 125	+ 30
D	+ 85	+ 85	+ 85

fig 7 右最大、左最大及び0シグナルに対する Antitumble 回路の電圧の概略

HP「海軍砲術学校」公開資料

し右方にトラバースを起すエラーシグナルをそのビックアップに発生したとすると、この信号は115V電源電圧と同相である。この信号は、T 2610で位相が反転した後V 11204で再び反転されて同相となるのでV 11211とV 11212のグリッド1における電圧はそれらのプレートが正である同じ半波の間は正である。従つて2つの管のプレート電流とR 11132及びR 11134の両端の電圧降下は増加し24DゾーンのV 11113のカソード8とプレート3の電位は誤差信号の量の増加に従つて減少する。然しこの時同時にV 11113のプレート5とカソード4におけるプレセツション信号は正に増加する(ジャイロを0位置から動かしている正のプレセツションシグナルによる。)この結果V 11113の3-4セクションはプレートが負にカソードが正になるので無視することが出来るが-5セクションでカソード電圧は減少しプレート電圧は増加する。従つて誤差が十分に大きくなるとついにはプレートはカソードに対し正となつて管は導通しプレセツション回路から電流が流れ、プレセツションは減少する。この現象はジャイロが0位置からメカニカルストップ点の中間以上動いたときに起る。

左方トラバースを起すエラーシグナルに対しては、V 11211とV 11212のグリッドはそのプレートが正の期間に負となりプレート電流は減少し、V 11113のカソード8とプレート3の電位は増加し、プレート5とカソード4は左方プレセツションシグナルによつて負に向つて増加し、遂にはカソード4はそのプレートに対し負となつてこのセクションは導通となり分圧器を過つて電流が流れる。この結果プレセツションシグナルの負の電位は減少する。

HP「海軍砲術学校」公開資料

高角用の Antitumble 回路は全体を通じて変調回路と極性の守りか
逆になる点を除いて全く同じである。

Antitumble 回路は 22 F と 22 B ゾーンのテストリレー K 11204 の
A 接点を通じてプレセツション回路と接続される。テストリレーの作動
についてはテストパネルの項で述べる。

Q2 前置増幅の最終段

以上説明してきた旋回及び俯仰のプレセツションシグナルはテストリ
レー K 11204 を通過した後 21 F 及び 21 B ゾーンの V 11109 と V 11109
の最初の 1/2 セクションのグリッド 1 に入る。この管の第 2 の 1/2 セクシ
ョンと V 11110 と V 11010 (20 E 及び 20 B ゾーン) はこの回路を固有
の状態にて動作させるために必要な DC レベルチェンジャーを形成する。

20 D ゾーンのポテンシオメータ R 11060 と R 11160 は 0 シグナルに
対し定めた出力を得るために定電流負荷を調整するのに使用される。最
後のカソードホーローアの出力の DC レベルは 0 シグナルに対し約 -40 V
である。このポテンシオメータの固有の調整については後述する。

Q3 プレセツション電力増幅

A 回路の作動

プレセツションパワーアンプの機能はリアンプの最終段に発生し
た DC 出力のレベルの変化に反応した DC トルクモータ電流を作るこ
とである。極性の点を除いてトラバースとエレベーションのプレセツ
ションパワーアンプは同じユニットであるので、ここではトラバース
アンプについてのみ説明する。パワーアンプは 2 本の 807 W 管のプツ
シユアル回路を使っている。管のプレート電圧は T 7801 , V 7801

HP「海軍砲術学校」公開資料

L 7801 , C 7801 と T 7802 , V 7802 , L 7802 , C 7802 よりなる2つの全波整流回路から夫々得られる。fig 8では簡単のためこの整流回路は電池記号で又、トルクモータは抵抗 RA で、コンピューティングレジスタ R 6652 と R 6854 (3 Bゾーン) は RB で表わしている。

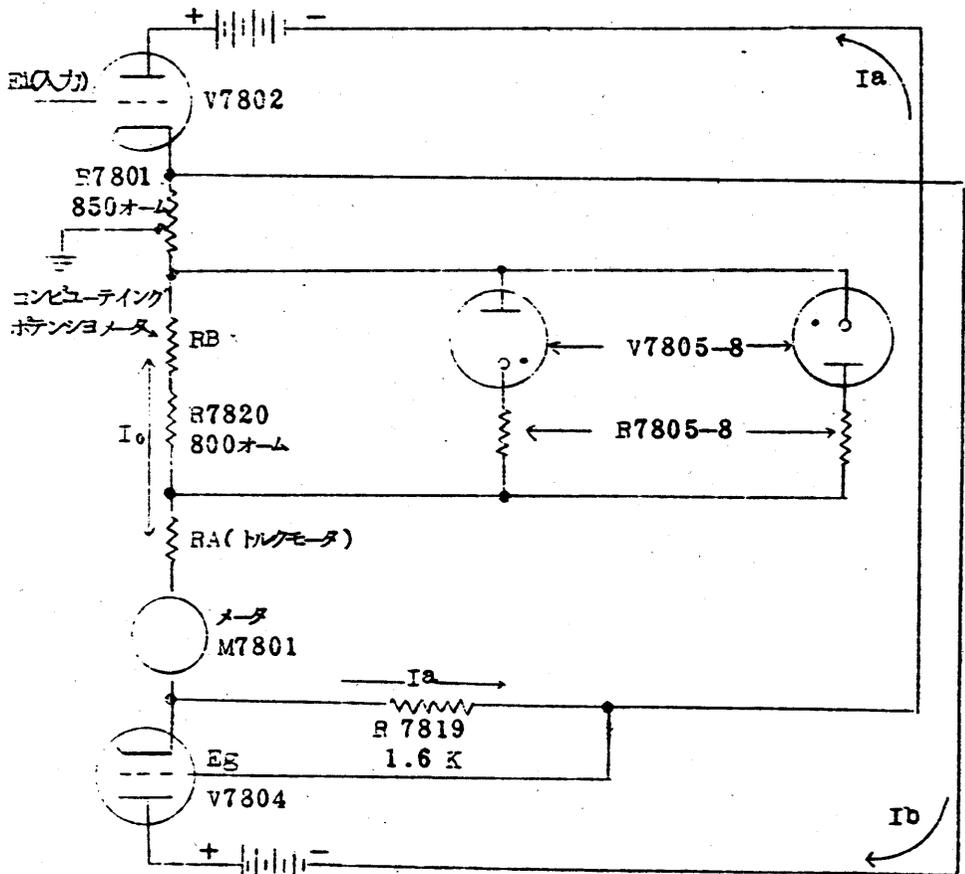


fig 8 簡単化したプレセツション パワーアンプ回路

RA 及び RB を流れる電流 I_0 はトルクモータ電流でこのアンプの出力である。トルクモータ電流の発生はジャイロプレセツション回路の

HP「海軍砲術学校」公開資料

第1の目的である。

プレセッションアンプの出力は0シグナルの時約 -40V のDC電圧でFig 8ではこの電圧を(入力)E1で表わしV 7802のグリッド3に加えられる。この結果V 7802を流れる電流は I_a である。 I_a が抵抗R 7819を流れて流れるとV 7804のグリッドにEgのカソードに対して負の電圧を生ずる。この結果V 7804を流れる電流は I_b である。アンプの各要素は0シグナルのとき I_a と I_b は相等しくなるように選定される。トルクモータ電流 I_o は I_a と I_b の差である。これを0シグナルに対して0にする調整はポテンシオメータR 11160(20C-Dゾーン)によつて行なわれる。

今右方トラバースを生ずるシグナルがプレセッションアンプに生じたとするとE1は0シグナルの場合に比べて負の方向に増加して I_a は減少しR 7819の両端の電圧降下は減少するからV 7804の負のグリッドバイアスは減少する。従つて I_b は増加し、 $I_b - I_a = I_o$ が I_b と同じ方向に流れる。左方トラバースを起すシグナルの場合はこの逆となり、 $I_a - I_b = I_o$ が I_a の方向に流れる。トルクモータ電流 I_o はポテンシオメータR Bの抵抗直に無関係で一定であるということは重要なことである。この抵抗は約1800オーム(距離500 yds)から20000オーム(距離上限)まで変化するが与えられた入力E1に対し I_o の値は変らない。R Bの変化に対し I_a 及び I_b は等しい変化をするがその差である I_o は変化量がキャンセルされるからである。

16EゾーンのV 7805からV 7808までの2極放電管はコンピュータポテンシオメータに過電圧がかかることを防止するものである。こ

HP「海軍砲術学校」公開資料

れらは定電圧放電管で125Vの電圧がかかると放電を開始し、以後端子間の電圧を105Vに保ちポテンシオメータに過電圧のかかるのを防ぐ。電流制限の代りに電圧制限を用いるのはシステムがスルーイングされポテンシオメータが長い距離従つて高い抵抗にセットされた場合電流とこの高抵抗との組合せにより生ずる熱損失の発散が困難なためと同時にこの方式によれば近距離で抵抗の小さな場合は比較的大きなトルクモータ電流を許容することが出来る。

近距離の場合は目標のアンギュラーレートは大きく従つて大きなトルクモータ電流が要求されるからである。

イ 負帰還

ジャイロプレセッション回路の安定した作動のためプレセッション電流に比例した負帰還電圧が用いられている。フィードバックはパワーアンプの端子E 7802-16 (23Eゾーン)とE 7902-16 (23E)から立相弁別器の出力回路に導入される。フィードバック電圧はカソードホーローアを過つてスイッチングコントロールユニットに送られる。

ロ スイッチ円滑回路

システムが追尾の1つのモードから他のモードに切換えられたときレートシグナルは一時的に消失する。例えば、射撃指揮官がスルーイングモードで目標を捕え、方位盤を目標に指向させると、システムの管制をオプティカルトラックーに移すことになる。このスルーイング信号が切れてオプティカル信号が入るまでには僅か1, 2秒の間しかかからないが、高速で飛行している目標に対しては、この時間は目標を失なうのに十分な時間である。スイッチ円滑回路はモードのスイッチングの間は

HP「海軍砲術学校」公開資料

前のレートで自動的に追尾を続けることによつて方位感か目標を保持することを容易にする。13 Eゾーンのトランス T 27201 の2つの1次巻線はモードコントロール回路に接続されており、ここでスイッチング操作によつて生ずる1つのサージ電圧を受ける。正負両方の値をとるこのサージ電圧はリレーコイルが励磁及び無励磁となる時にコイルの中に発生する。このサージ電圧はトランス T 27201 によつてシステムがオペイカル、スルー、スパイラル、ユニカル及び T D に互に切換わるとき受ける。(サーフェスマニアルの場合を除く) キャパシタ C 2720 ~ 2720 は値 Δ の DC 電流を互に絶縁するものである。スイッチングのサージによつて T 27201 の2次巻線に誘導された電流は 12 Dゾーンの V 27201 で整流されたのでサージを受けた時は R 27209 の上端は常に1時に GND に対し負の電圧となる。この点は 11 Eゾーンの V 27202 のグリッドに接続されている。V 27202 の2つの $1/2$ セクションはフリツプアークロツプアップ回路を形成している。管の要素は2つの全く同一な分圧器に接続されているがグリッドの接続は交換されている。即ち管のセクションの異なつたグリッド4とプレート2、グリッド1とプレート5とが互に同一の分圧器に接続されている。外部からのシグナルがグリッドにない場合2つのグリッドの電位は理論的に等しく2つのセクションには等しい電流が流れる。然しながら実際には固有のバラツキがあるから2つの電位が全く等しいということはない。今ごく僅かグリッド1の電位がグリッド4の電位より低いとすると 12 Eゾーンの R 27201 と R 27202 を通つてプレート2に流れる電流は少なくなり、この分圧器のこの点における電位のレベルは上昇し従つてグリッド4の電位は上昇

HP「海軍砲術学校」公開資料

する。従つてこのセクションのプレート電流は増加し右側の分圧器中の電圧のレベルは降下する。この結果左のセクションの導電性はますます減少、この過程はグリッド1の電位がますます低くなり遂に左のセクションがカットオフとなり、右のセクションの導電性が最大となるまで続く。実際にはこのプロセスは瞬間的に行なわれ、管の何れかの1/2セクションの導電性は2つのプレート電流の差のアンバランスによつて決まる。

スイッチングサージがV 27202のグリッドに現われると2つのグリッドは瞬間的に負のパルスが加えられ、カットオフになつている1/2セクションは影響がないが導通しているセクションの電流は急速に減少してカットオフされている側のグリッドの電位が上昇してこのセクションは導通となり、今まで導通していたセクションがカットオフとなる。

10Eゾーンの増巾管V 27203のグリッドはV 27202のグリッド1と接続され、この管の左側セクションが導通かカットオフかによつてV 27203のグリッド電圧はカットオフポイントより上か下かになる。従つてスイッチングサージが現われる都度V 27203には導通の発停が起りプレート回路に接続されているリレーコイルは励磁されたり無励磁されたりする。

上記のリレーE 27206、E 27207及びE 27208が励磁されるか或いは無励磁される。これによつてキャパシタのチャージがプレセッションフイードバック回路にリークされる。

トラバース回路のこのキャパシタは12CゾーンのC 27101と11CゾーンのC 27102である。キャパシタをチャージする電圧は17Dゾ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ーのプレセッションパワーアンプのB 7801の3つのセクションから取り出される。リレーが無励磁にされると12Cゾーンに図示の如くC 27101はK 27206の3-2及び5-6接点とK 27208の6-5接点を通じてチャージされつつある。今スイッチングサーシによつてリレーが励磁されるとC 27101はK 27208の2-4接点とK 27206の5-7接点を通つて12DゾーンのR 27103と10CゾーンのR 27104との接続点につながれる。C 27101のチャージは右方トラバースプレセッション電流のときその上方は正で下方は負である。

これがフィードバック回路に接続されるとR 27104を通つて放電し13DゾーンのV 27204のグリッドの電位は上昇する。右方トラバースに対するフィードバックは負であるからキャパシタの放電はこのフィードバックを減少し或いはプレセッションシグナルを増加させる作用をする。この作用は実際にはシグナルを増加させるではなく、スイッチングスムーズイング回路により人為的なシグナルを作つてスイッチングの間方位盤の追尾を続けさせることになるのである。

11CゾーンのキャパシタC 27102はC 27101と類似の働きをするがそのチャージは逆にリレーが励磁のとき受け、無励磁となるとジスチャージされる。V 27204のカソード回路にあるポテンシオメータは0シグナルに対してグリッド同じ電位にスムーズドフィードバックシグナルを調整するのに用いられる。スイッチS 27201はR 11060とR 11160(20Dゾーン)を調整するときスムーズイング回路をショートするためのもので、これについてはNAVORD OD 15645を参照されたい。

エレベーションのスムーズイング回路は上記と特性が反対となる点を

除いて全く同様である。

Q2 テストパネルの作動

Serial No 192以降の新しいGFCS MK 56はコンソールに装備されたテストパネルがある。この中にはスターテイツなテストを行なうために必要な装置が用意されている。又プレセッションカレントコントロールユニットと様する単独のユニットに含まれている場合もある。テストパネル回路は回路図 Fig 12 の 4-7, B-Eゾーンに示してある。7B, 7C, 5B, 6Eゾーンにあるテストセレクター-SW. S 25101はNORMAL, ALIGNMENT及びSTATICSの3つの位置がある。NORMAL位置はシステムのノーマルオペレーションの時ここに置く。ALIGNMENT位置はプレセッション回路に対しては影響はなく、ガンオーダコンバータ回路のテストに使用する。STATICS位置にSWをおくとシステムは静的な導通テストが行なえるようになる。テストの内容については、CP 1600 C及びlogbookを参照されたい。ここではテスト装置の回路についてのみ説明する。

S 25101がSTATICSの位置にあるときプレセッションリアンプ、プレセッションパワーアンプ及びコンピュータMK 30にあるテストリレーは5BゾーンにあるSWの1-G-H-A-Bセクションを通じて励磁される。22Eと22Bゾーンにあるプレセッションリアンプのテストリレー-K 11204は正規のプレセッションシグナルとAnti-tumble回路を切りテスト回路よりの電圧がプレセッション回路に導入される。プレセッションパワーアンプにあるリレー-K 7802 (17Dゾーン)とK 7902 (17Cゾーン)は正規のフィードバック回路を切りテスト回路

HP「海軍砲術学校」公開資料

からのレファレンス電圧を比較のためにマイクロアンメーターを通じて増巾管のカソードに接続する。fig 9はトラバースプレセツション回路のテスト回路を簡単化したものを示す。

テスト回路には2つの分圧器があつて、1つはR 25054 と R 25057 とよりなりプレセツションリアンプにシグナル電圧を供給し、第2は R 25051 , R 25052 , R 25053 及び R 25058 より成る分圧器でプレセツションパワーアンプの V 7802 にレファレンス電圧を供給するものである。

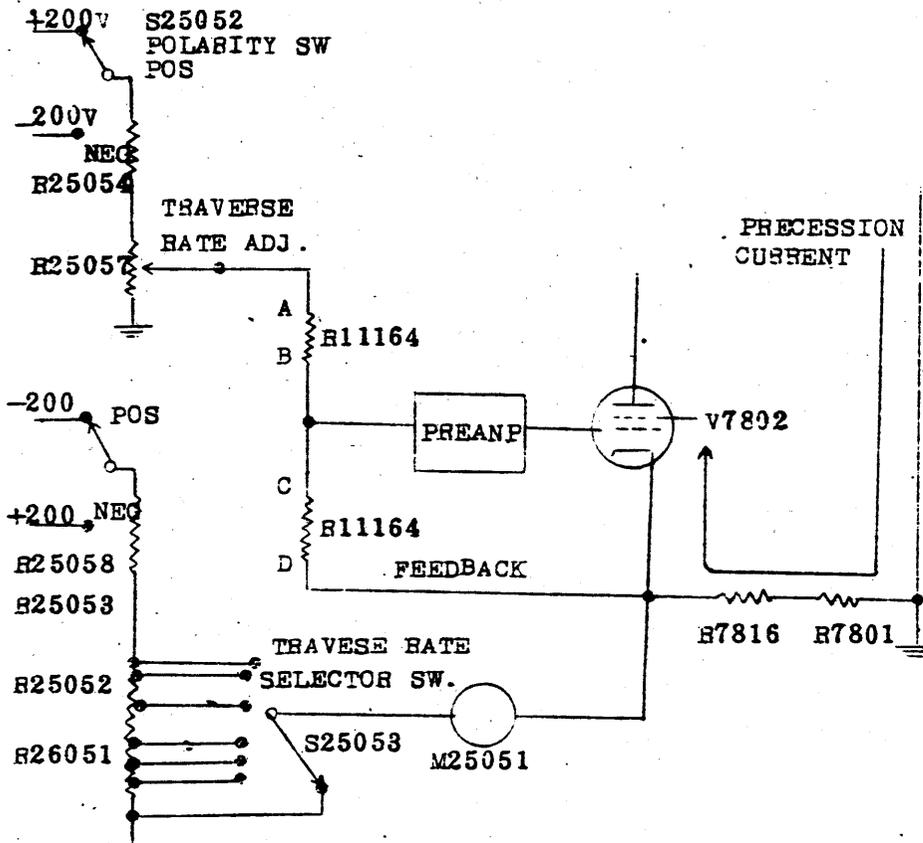


Fig 9 スタートイックテストの間のトラバースプレセツション回路

HP「海軍砲術学校」公開資料

これらの電圧の極性はポーラリティーSW. S 25052によつて変えることが出来る。これによつてプレセツション回路に右方トラバースを起させるテストの場合はV 7802に負の電圧を加えればよい。正規の動作において右方トラバースの場合はR 7801を流れる電流によつてV 7802のカソードは負となる。この場合正のシグナル電圧はプリアンプで位相が逆転され、V 7802のグリッドにおいては負となる。シグナル電圧の大きさはポテンシヨメータR 25057の調整により決められる。レファレンス電圧が接続されるとR 25057はパワーアンプの中のプレセツション電流によりR 7816とR 7801の両端に生ずる電圧降下がレファレンス電圧と等しくなるように調整される。このバランス点ではマイクロアンペアメータM 25051に電流が流れないことで分かる。

レートセレクターSW. S 25053の6つの位置によりトラバースレートの6つの値をテストの源選定することが出来る。左方旋回のテストはポーラリティーSW. により分圧器に加える電圧の極性を変えればよい。正規のフィードバック回路はテストの間はfig 9のC-DセクションのR 11164を連るフィードバックに切換えられる。回路図6Eゾーンのトラバース回路のS 25101の1-C-D-E-Fセクション(エレベーション回路の場合は7Eゾーンの2-C-D-E-F)はテストの間トルクモータコイルをショートしてジャイロの運動を防止し、その場所にアンペアメータM 25052(エレベーション回路はM 25002を置き換えるように接続され、プレセツション電流の測定が出来る。

2 動力操縦回路

本章の説明は OP 1600 C GFC S MK 56 Mods 39.40.43 functional circuit diagram fig 16 train and elevation power drive circuits (以下回路図という)を参照のこと。

fig 10 に示す旋回及び俯仰駆動装置の第 1 の機能はレーダービームの軸をレートジャイロのスピンの軸と平行に保つことである。レーダービームをジャイロスピンの軸と平行になるように方位盤は旋回し、レーダーアンテナは、俯仰する。ジャイロのスピンの軸は種々の指向シグナルに回答したトルクモータにより才差運動をする。方位盤に関するジャイロの運動はエラーシグナルを発生し、これによつてパワードライブは方位盤をジャイロに追従させる。艦の動揺によつて方位盤とジャイロとの間に相対運動があるときもエラーシグナルは発生する。

パワードライブは又ガンオーダー $E'g$ と $E'grp$ の基礎となる方位盤のポジションデータ $B'r$ と $E'b$ をシステム内の種々の計算ユニットへ伝送

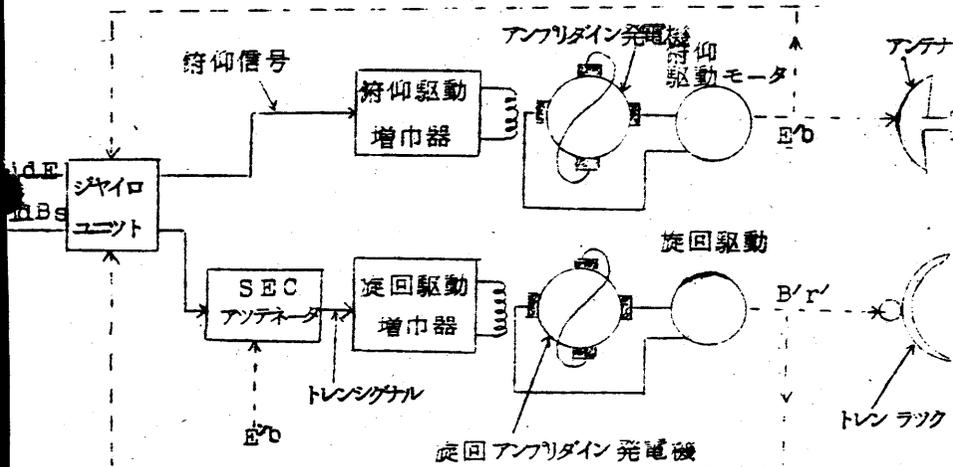


fig 10 トレン及びエレベーション パワードライブブロック図

HP「海軍砲術学校」公開資料

する。fig 10はトレン及びエレベーションパワードライブのブロック図でエラーシグナルはクロス-Eトランスと呼ばれるレートジャイロピックアップの中に発生する。このシグナルはZsリゾルバーによつて安定座標系から甲板面座標系に変換される。この装置はトートジャイロ・クロスEトランスとともにジャイロユニットの中にある。

ジャイロユニットのZsリゾルバーの俯仰出力は、俯仰駆動装置増幅器で増巾されDCに変換される。このDC出力はアンブリンダイン電動発電機のフィールド電流をコントロールとしてエレベーションパワードライブモーターの電動子電流を発生し、モーターはエラーシグナルが0になるようにアンテナ従つて又ジャイロユニットの位置を定める。

トレンエラーシグナルも基本的にはエレベーションパワードライブ回路と同じであるが、甲板面座標におけるトラバース面から甲板面にシグナルを変換するSecantアツテネータを使用している点だけが異なっている。

(1) 誤差信号

回路図3CゾーンにあるレートジャイロピックアップT 2603はfig 11に示すようにクロストラバースジンバルに装着されている。このも

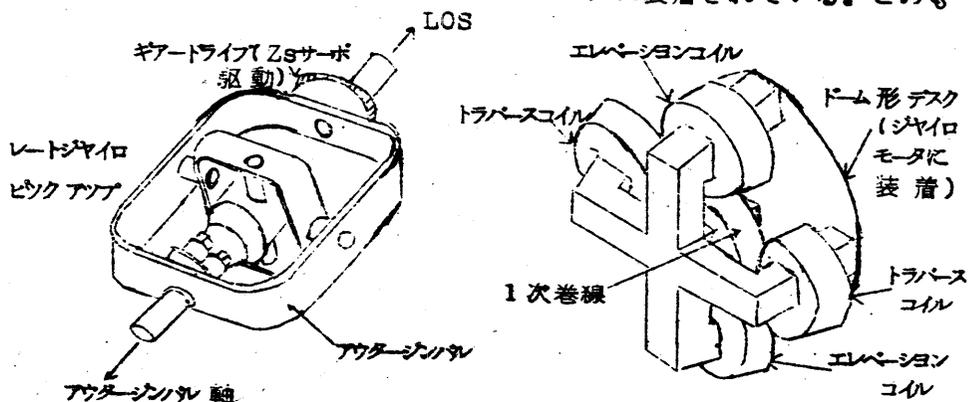


fig 11 レートジャイロ内のピックアップ内

HP「海軍砲術学校」公開資料

のの構造は fig 12 に示すように互に分離した巻線を持つた5つの極片より成立っている。

中央の極片の1次巻線は、115V UNREG電源より抵抗により降下されて35Vとして加えられる。レートジャイロ装置に取付けられている磁気抵抗ドーム(ドーム形デスク)は中央極と他の4つの極とを磁的に連結し、変圧器として作用して4つの巻線には電圧が誘導される。4つのアウターコイルのうち上下の2つはエレベーションエラーを表わし2つのコイルは互に他に発生した電圧を打消すように接続される。左右の2つのコイルはトラバースエラーを表わし、2つのコイルの接続の仕方は上と同様である。ジャイロのスピンドル軸とレーダビーム軸(方位盤のLOB)とが平行のとき磁気抵抗ドームはピックアップコイルと正対しコイルに誘起される電圧は相等しく出力電圧即ちエラーシグナルは0となる。ジャイロと方位盤とのある相対的変位はそれに対応したドームと極片との相対的変位を生じ、2組のコイルの電圧は不平衡となり、その結果ピックアップからエラーシグナル出力が生ずる。

上記のエラーシグナルはトルートラバース及びトルーエレベーション面内で測定されたものであり、又パワードライブは甲板面上で操作するものであるから、回路図5Cに示すリゾルバーB 2604によつてシグナルは甲板面に関するデータに変換される。B 2604のロータはZSサーボによつてその位置が決める。トラバースエラーシグナルは6Cゾーンに示すキカットアツテネータB 2452によつて第2の変換を経てスラントプランで測定されたトラバースから甲板面で測つたトレンに変えられ、パワードライブの入力エラーシグナルとなる。

HP「海軍砲術学校」公開資料

(2) 誤差信号の増幅

旋回及び俯仰駆動増幅器は實際上、同一のものであるので旋回増幅器について詳述し、俯仰増幅器については相違点のみ述べる。

ア 旋回駆動増幅器

最初3つの増巾段はV 9207の $\frac{1}{2}$ セクションとV 9208の2つの $\frac{1}{2}$ セクションによつて行なわれる。20BゾーンにあるポテンシオメータR 9245はV 9208のグリッドIにかかる入力電圧を加減してゲインを調整するものである。18 $\frac{1}{2}$ ～19BゾーンのC 9216～C 9219とR 9249～R 9251とより出来ている。twin-Tフィルターはエテシグナルの周波数である60 c/sを除くすべての周波数を通過するように設計されていて60 c/sの上下のすべての周波数はV 9208のプレート5よりそのグリッドへ滯遅される。この滯遅されたシグナルは入力と180°位相が異なり、このため入力信号に含まれる60 c/s以外の成分を打消しアンプの出力には殆んど純粹の60 c/sシグナルとなる。

以上の増巾段の出力はカソードホーローアV 9205の $\frac{1}{2}$ セクションを越つて17BゾーンのトランスT 9203の1次巻線に加えられる。このトランスとT 9202、V 9204及びV 9206はプレセッションプリアンプシースに用いられた位相弁別器と同様に位相検出器として接続されている。T 9202の2次巻線のセンタータップはV 9204とV 9206ヒラメントトランスのセンタータップと接続されてヒーター、カソード間のリーケージ作用を最小にするように考慮されている。

位相検出器のDC作動レベルは16AゾーンのR 9221の両端の電圧

HP「海軍砲術学校」公開資料

降下によつて+30Vにセットされる。この抵抗は+300V電源に接続されている分圧器回路の1部である。この部分はfig 13の旋回駆動増幅器のDC回路を表わす簡略用の中にも示してある。

位相検出器の出力は+30Vプラス又はマイナスシグナル電圧であつてカソードホーローアV 9205を通過してV 9203の1-2-3セクションに加えらる。15A-Bゾーンの抵抗R 9235, R 9236 キャパシタC 9206 ~ C 9209 及びC 9221はこのグリッド回路の1つの補償回路を形成し旋回駆動増幅器の安定性を改良するものである。16AゾーンのV 9207の4-5-6セクションは補償回路の電圧レベルを固有の値に保持するためのリミッターとして働く。V 9203はパワー出力管V 9201とV 9202をプッシュプルとして作動させるための

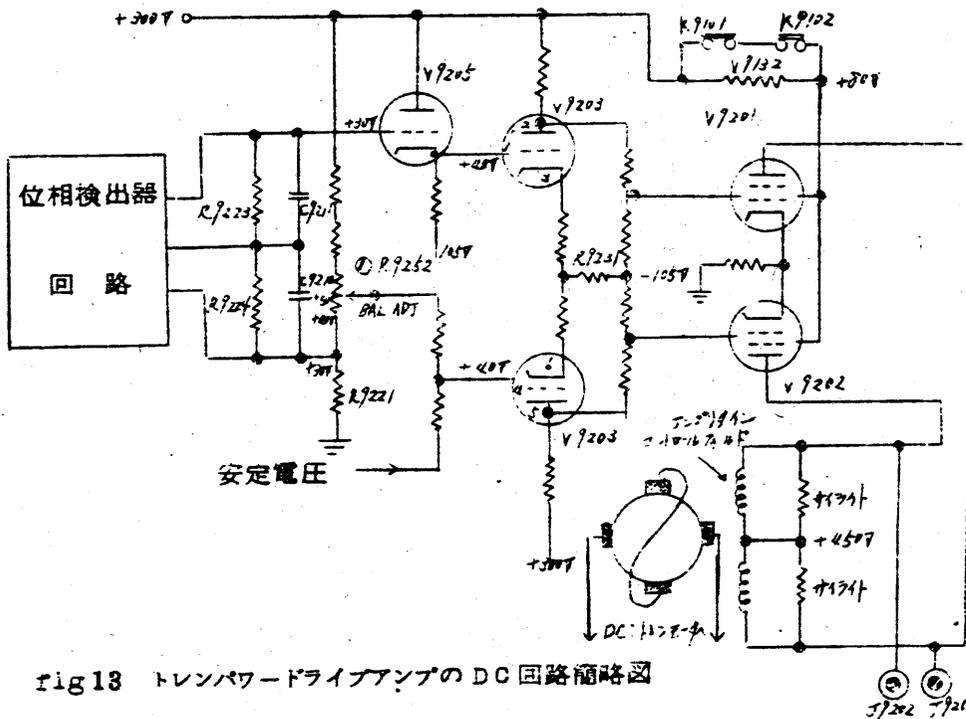


fig 13 トンパワードライブアップのDC回路簡略図

HP 「海軍砲術学校」公開資料

ベースインバータである。V 9203 の 1-2-3 セクションのグリッド 1 における DC 電圧は V 9205 のカソード回路により約 +40 V となる。V 9203 の 4-5-6 セクションのグリッド 4 の DC 電圧は、16 B ゾーンのバランス調整抵抗 R 9252 によつて +30 V から +50 V まで調整可能である。実際上は旋回駆動増巾器の入力が 0 の時アンプリダインコントロールフィールドの両端の電圧が 0 になるように R 9252 は調整される。アンプが平衡状態にあるとき V 9203 のグリッド 4 の電圧は約 +40 V であり、グリッド 4 のバイアス電圧と同じ値である。

V 9203 の回路におけるベースインバータの動きは R 9231 の両端における電圧降下によるものでグリッド 1 の電圧が正に増加すると、V 9203 の 1-2-3 セクションと R 9231 を通る電流が増加する。従つてグリッド 1 の電圧が正に増加すると 4-5-6 セクションのカソード電圧が正に増加する。

グリッド 4 は +40 V の固定バイアスに保たれ且つ位相検出回路からシグナルを受けないからカソード電圧の正の増加は 4-5-6 セクションのプレート電流を減少させる。

グリッド 4 はアンプリダインとトレン駆動モータ回路より安定シグナルを受け、R 9231 の電圧降下の増加によつて 1-2-3 セクションのプレート電流を減少させる。従つてグリッド 4 に加わる安定シグナルはグリッド 1 に加わる位相検出シグナルと全く同じようにベースインバータの作用をする。結果としてこの 2 つのシグナルは V 9203 の各セクションのプレート回路に混合され、回路はミキサー及びへ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ースインバータの組合さつた機能を行なう。

V 9203 の各セクションのプレートは分圧器を経て -105V 電源に接続され、分圧器の抵抗値は出力管 V 9201 (14Cゾーン) V9202 (14Bゾーン) が A 級アツシユアル増巾を行なうために固有のバイアスを与えるように選定される。出力管のプレートは直接トレンアンプリダインのコントロールフィールドに接続される。このフィールドの中心点は直接 $+450\text{V}$ 電源に接続されている。出力管のスクリーングリッドは14Dゾーンのドロツプ抵抗 B 9132 を経て $+300\text{V}$ 電源に接続されている。この抵抗はアンテナが $+82^{\circ}\sim-23^{\circ}$ の間で作動しているときは14Fゾーンのリレー K 9102 により短絡され、この範囲を超てメカニカルストップに近づくと6Fゾーンのリミット SW -S2401 と S 2402 がリレーを作動し、この短絡を開放し B 9132 による電圧降下によつてスクリーングリッド電圧は $+80\text{V}$ 以下となる。この結果出力回路のゲインを減少して、アンテナが上下両眼に入つた場合、方位盤の旋回運動を制限する。K 9101 は又アンプリダインが OFF のときは22Fゾーンの K 4308 により励磁され、これによつて方位盤の操作が要求されていないときは回路のゲインを従つてアンプリダインのコントロールフィールド電流を低値に保つようにしてある。

13Cゾーンのサイライト抵抗 TY 9201 と TY 9202 がアンプリダインコントロールフィールドとバラに接続され回路が過電圧となるのを防止する。この抵抗はこれに加わる電圧が増加するとその抵抗が減少する特殊な抵抗体である。アンプリダインに加わる電圧が正規の範囲ではサイライトの抵抗値は高く回路の作動に大きな影響は与えない。

今不慮の原因又は装置の故障によつてコントロールフィールドの高圧の圧力線が急に減少する状態になつたとすると、コントロールフィールド内に誘起する電圧は著しく上昇する傾向となりフィールド及び他の回路の故障の原因となる。然しサイライト抵抗は高電圧ではその抵抗が減少してフィールドとバラにこれに比べて低い放電路を用意することになり過電圧の発生を防止することになる。

イ 俯仰駆動増幅器

俯仰駆動増幅器の最初のAC増巾段は2つのステージしかない。又補償回路網に接続された制限回路を持つていないアンテナが上限又は下限の機械的制限に近づくと制限リレーK 9101とK 9102が励磁される。下限リレーK 9101は又アンプリダインがOFFとなるとK 4308の接点により常に励磁される。これらのリレーは次の3つの作用を持っている。

- 1 旋回及び俯仰駆動増幅器の両者の出力管のスクリーングリッド電圧をR 9132を回路に挿入することにより降下させる。
- 2 俯仰駆動増幅器の2つの出力管のプレート間にある整流器CR 9101AとCR 9101Bを回路に挿入することにより2つのプレート電圧を等しくする。
- 3 2つのレオスタットR 9102 (13Dゾーン)とR 9103 (13Bゾーン)をエレベーションアンプリダインコントロールフィールドに直列に挿入することにより電流を制限する。

以上の3つの作用の組合せによりエレベーションドライブは減速されメカニカルストップの損傷を防止する。整流器は外部のシグナルに応

答してリミットに接近しないように接続されるものである。

ウ アンプリダイン発電機

駆動増幅器の出力は旋回及び俯仰用アンプリダイン発電機のコントロールフィールドに接続される。このものは旋回及び俯仰用駆動モータに電動子電流を供給する。各々のコントロールフィールドは2つの大きさの等しい方向の反対な磁界に分けられ1万の磁界が他方の磁界より大きいとき、その大きい方の巻線に従った極性の電動子電流が流れ、第2のフィールドの励磁が第1のフィールドの励磁より大きいときは電動子電流の極性は逆転する。この電流は直接駆動モータへ供給される。従つて駆動モータの回転の方向はアンプリダインのコントロールフィールドの何れか1方により大きな電流を流すことによりコントロールされる。2つのフィールドコイルの電流を平衡させるとアンプリダインの出力は0となりモータは停止し、この差の大きさがモータへ供給されるパワーの大きさを決める。アンプリダイン発電機は3相440Vモータにより駆動される。

(3) 駆動モータ

ア 旋回用駆動モータ

旋回用駆動モータは方位盤を旋回方向に駆動し、旋回駆動装置及びデータユニットにあるシンクロのローターの位置を決める。5Bゾーンのシンクロ発信機B2201とB2202はパララックス計算回路、風力分解回路、TD回路及び若し装備されているならば艦内ステープルエレメント回路に(MK7動修)にB₁を伝送する。7BゾーンのCTB2203はシステムがTDモードのときジャイロプレセッション

回路へレスポンスシグナルを送る。

イ 俯仰用駆動モータ

俯仰用駆動モータは、アンテナ、ジャイロユニット、スルーイングサイト及び光学追尾テレスコープの俯仰方向の位置を決める。又3 Eゾーンのシンクロ発信機 B 2401 と B 2402 を駆動してガンオーダ計算回路の E' b サーボ系にオーダシグナルとして方位盤仰角 E' b を伝送する。又5 Fゾーンの Cosアツテネータ B 2451 と6 Cゾーンの Secアツテネータ B 2452 を駆動する。前者は系がTDモードのときジャイロプレセツション回路に、後者は旋回駆動回路に使われる。5 Eゾーンのポテンシヨメータ B 2453 システム外のコンピュータによる操作の場合に使われるものである。6 Fゾーンのカムによつて作動するリミットSW. S 2401 と S 2402 は俯仰駆動増幅器にあるリミットリレーを励磁する。6 Eゾーンの S 2404 は仰角 60° で閉じ、高仰角におけるTDサーチの場合のペアリングの量を制限する。

(4) 系の安定化

サーボ系はそのハンチングを防止するための安定化の方法を持つていなければならない。旋回及び俯仰駆動装置ではこの安定化のために次の3つの電圧が使用されている。即ち、

- 1 モータアーマチア電圧
 - 2 モータの直巻界磁電圧
 - 3 アンブリダインの quadrature field に発生する電圧
- の3つである。

サーボの安定化に有効であるモータアーマチア電圧はモータの逆起電

HP「海軍砲術学校」公開資料

力と電動子の電圧降下の2つの成分よりなるが、その大部分は前者であつてモータの速度に比例する。この電圧は方位盤の大きな、速度の遅いゆき過ぎに有効である。モータアーマチュア電圧の第2の成分である巻線内のIRドロップはモータのトルク即ち、加速度に比例する。従つてIRドロップは高速度の短いオーバーランに対して有効である。然しながらモータの端子A1 - A2間の電圧はIRドロップ成分外の極めて大きな成分を含んでいるから、IRドロップ成分はアーマチュア電圧から直捲界磁巻線の電圧降下を引いたものを使用している。quadratureフィールド電圧は高周波のハンチングに対し有効である。

旋回及び俯仰増幅器の安定回路は全く同様である。安定電圧は抵抗回路網で合成されフィルター回路を通過する。このフィルター回路は通常の動揺に原因する極めて低周波や整流子による脈動のような極めて高周波のフィードバックを打消すものである。旋回増幅器では安定電圧は15AゾーンのV9203のグリッド4に加えられる。右方旋回に対し、安定電圧は負で管のこのセクションのアレート電流を減少する傾向にあり、エラーシグナルに反対する。俯仰安定電圧は同様な方法で加えられるが極性は反対である。

HP「海軍砲術学校」公開資料

3 情報系サーボ及びその回路

ガンオーダの計算のために必要なインホーメーションを生ずるサーボ及び回路には下記のものがある。本節では、これらについて説明する。

- (1) 方位盤俯仰サーボ回路 ($E' b$ サーボ)
- (2) パララックス計算回路 (Ph 及び $E' r' p$ サーボ)
- (3) 距離サーボ回路
- (4) 風力の修正を行なつた変距サーボ回路 (\overline{dRtw} サーボ)
- (5) 真高角回路 (E サーボ)
- (6) クロストラバース回路 (Zs サーボ)
- (7) 風力分解回路 (Bws 及び So サーボ)
- (8) エレベーション及びトラバースレート計算回路

目標の現在位置、即ち方位、仰角及び距離は $E' r' p$, $E' b$ 及びレンジサーボのインホーメーションによつて決められる。LOSのトルーエレベーションは E サーボによつて測定されLOSの周りのロール及びピッチの角度は Zs サーボによつて測定される。風力の影響は風力分解回路で、風力の影響を考慮した変距は \overline{dRtw} サーボで決められる。俯仰及びトラバースレート計算回路は、目標の旋回及び俯仰方向の修正された運動変角率に比例した電圧を発生し見越角の計算に使用される。

- (1) 方位盤俯仰回路 ($E' b$ サーボ)

本節の説明には OP 1600 C fig 23 Servo Systems E, $E' b$ and Zs (以下回路図という) を参照されたい。fig 14 は $E' b$ サーボのブロック図である。

$E' b$ サーボループはLOSの方位盤仰角をコンピュータMK 30の中で

HP「海軍砲術学校」公開資料

機械的回転として再生するものである。サーボは目盛板、シンクロ、ポテンシオメータ及びその他多数の電氣的又は機械的装置の位置を定める。サーボからの出力の主なものは下記の3つである。

- 1 座標変換器 (MK 30) への E'b
- 2 E'g デファレンシャルへの E'b
- 3 乗中角計算回路への E'b

E'b サーボ回路はスタンダードな交流サーボ回路である。但し、E'b は 2x 及び 36x の 2 速度系として伝送される。回路図 20 E'ゾーンのシンクロ発信機 B 2402 は E'b を 36x で 11 E'ゾーンの C T B 1705 へ送られる。これらは E'b ギア-装置が 10° 回転すると 1 回転するようにギア-連結されている。

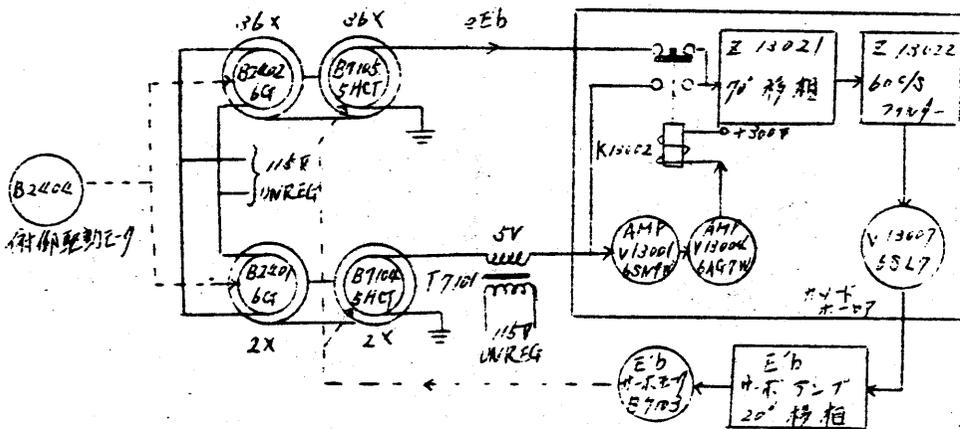


fig 14 E'b サーボ ブロック図

コンピュータサーボ回路 (2A) シースにはアンプ、2x 或いは 36x シグナルをセレクトするリレー回路、移相回路、カソードホーローア回路を含んでいる。この系の作動は第3章電気器機 2.3.2 ACサーボで述

べたことと同様である。

ア 砲命令信号 E'D

正規の作動において E'D オーダシグナルは回路図 20 E ゾーンのシンクロ発信機 B 2401 と B 2402 によつて生ずる。このロータはエレベーションパワードライブによつて位置が決められる。2×シグナルは cockpit data box にある仰角目盛の指示を与えるためのシンクロ受信機 B 3252 を励磁する。本システムが動揺修正装置 MK 7 と協同で使用される場合には動揺修正装置からのレベル信号が 17 E ゾーンのリレー K 25102 と K 25103 の接点を経て E'D シグナルに代つて系内に入る。2×シグナルはコンソールのダイヤル装置に指示を与えるため 14 F ゾーンのシンクロ受信機 B 36301 に加えられる。系が E'D の代りに TD シグナルとして真高角 E を受けるときは、15 F ゾーンのリレー K 6209 の接点を経て E シグナルが B 36301 に入る。このリレー K 62094 及びトルー E TD シグナルを受けられるよう系の改造は改良番号 NAV. ORDA LT 3287 によつて追加されたものである。

E'D オーダシグナルは 11 E ゾーンのリレー CT B 7104 と B 7105 のステータに加えられ、ロータは 11 F 又は 4 F に示す E'D サーボモータ B 7103 によつて位置が決められる。12 E 及び 11 E ゾーンのリレー K 7101 はスターティツクテストの間励磁され 2×シグナルをアースし、13 F ゾーンのリレー B 7109 からの手動入力による 36×シグナルに換えられる。

イ 誤差信号

E'D サーボは 2×及び 36×の 2 つのエラーシグナルにより 2 速度

HP「海軍砲術学校」公開資料

サーボ系として作動する。36×シグナルは8 FゾーンのK 13002のB接点を経てサーボ系に加えられ通常サーボはこのシグナルによつてコントロールされる。このシグナルを使うとシンクロの機械的1°の位置の変化は電氣的に1/36°の角度として伝送され、それは2'以下であり系の精度を高精度とすることが出来る。然しながら36×シグナルは5°おきに出力が0Vとなるので系が最初5°以上のエラーがあるシグナルを加えられたときは同期することが出来ない。この場合、2×シグナルに切換えることが必要となる。

㊦ 正しい系の同期

36×から2×への切換操作は8 E及び7 EゾーンのV 13004とV 13001のセクションを含む回路によつて行なわれる。2つの真空管は1つのアンプを形成し、これに2×シグナルの1部が加えられる。2×シグナルが8 FゾーンのリレーK 13002を作動するのに十分な大きさになると36×シグナルは2×シグナルに切換えられる。真の同期員に近づいて2×シングルが小さくなるとK13002は開放され36×シングルに戻る。回路はエラーが約2.5°となつた時K 13002を励磁し2°になつたときリレーをリリースするように調整される。

㊧ 虚の同期

2つのエラーシグナルを使うことは上記の利点に拘らず故障を起す原因ともなる。各々のCTはそのロータ電圧が0Vとなる点を2つ持つていて、1つは真の同期点であり、1つはこれと180°異なつた虚同期点又は擬似同期点と言われる点である。今システムが

HP 「海軍砲術学校」 公開資料

2×シンクロがその虚同期点付近に来たところで駆動されるとこれによつてサーボをコントロールすることは弱くて出来なくなり、サーボは36×シグナルによつて同期され正しい直と90°異なつた点で同期する(36×シグナルは10°毎に真同期点があり2×シグナルは180°毎に真同期点がある。)この状態を避けるために2×シグナルと直列にある小さな電圧が導入され真同期点とが正確に90°離れた点で起らないように同期点をシフトする。

11EゾーンのトランスT 7101は2×シグナルをオフセットするのに必要な電圧(約6.4V)を供給する。このトランスの電圧は真同期点のそれと同相である。2×CTのローター間の電圧とトランス電圧とはベクトル的に加算される。0シグナル同期電圧は10Eゾーンの端子E 7001-5とE 7001-6との間で測定される。この端子間の電圧は同期点において0であり、これより90°離れた点ではトランス電圧の2倍となる。従つて虚同期点は真同期点より90°離れた点ではなくなり2×CTの真同期点は36×CTの真同期点と一致することになる。従つて若し系が2×シグナルが虚同期点に近いところで駆動され系をコントロールするには小さな場合36×シグナルはリレーが作動するのに十分な程度に2×シグナルが大きくなるようにサーボを駆動し2×シグナルがサーボをコントロールするようになる。これによつて2×シグナルはサーボを真同期点に向つて駆動し36×に切換えられてサーボは真の同期をする。

エラーシグナルは7E, FゾーンのフィルターZ 13021によつて70°移相され、更に系の安定性を改善するために6E, Fゾーンの

Z 13022によつて ν 波される。シグナルはこれから6 Fゾーンの
カソードホーローV 13008を経て標準サーボアンプに加えられ増
巾され、更に 20° 移相される。この出力はE' bサーボモータの制
御相巻線に加えられる。

ウ E' bサーボモータ

4 FゾーンのE' bサーボモータは25Wの通風ファン付のものでコ
ンピュータMK 30の中にある。リードスクリュータイプのリミット
機構によつてS 7101 (4 Eゾーン)とS 7102 (3 Eゾーン)が作
動する。このSW.の何れかの作動によつて4 Eゾーンの抵抗R 7102
がサーボモータの制御相巻線と直列に入れられ、これによつてモー
タの速度とトルクを減少しメカニカルストップに達したときのモー
タの損傷を防止している。リミットSW.はメカニカルストップに達する
前に作動するように調整される。又E' g, E' b + V' dによつて作動す
る第2のリミット機構が同じようにS 7103とS 7104を作動させる。

エ サーボ出力

E' bサーボの出力はガンオーダーシグナルE' gを作るためにV' dと
組合わされる。又アキシスコンバータの位置を決める。又1 Eゾ
ーンのSec アツテネータR 7151, パララックス計算回路に使用される
2 Eゾーンのシンクロ発信機B 7108, サーボループのレスポンスと
してB 7104及びB 7105の位置を決める。

(2) 集角計算回路 (Ph及びB' r' pサーボ)

本節の説明は、OP 1600 C fig 25 parallax computation
circuits, ph and B' r' pサーボのブロック図である。

HP「海軍砲術学校」公開資料

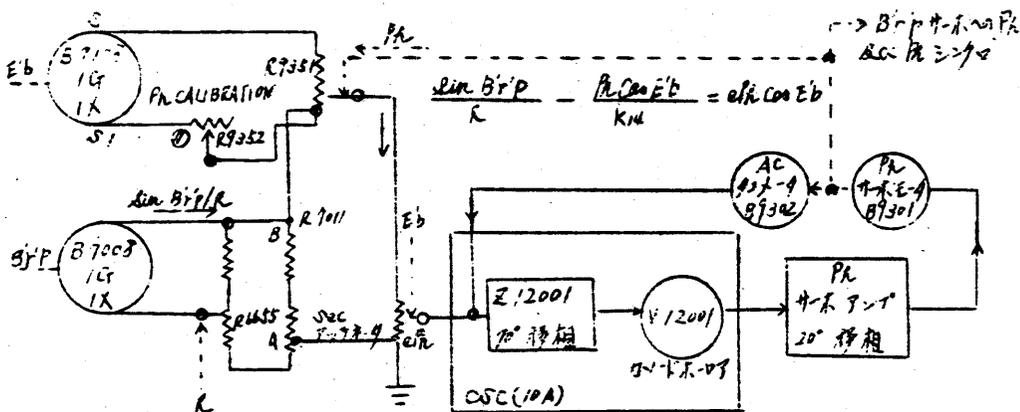
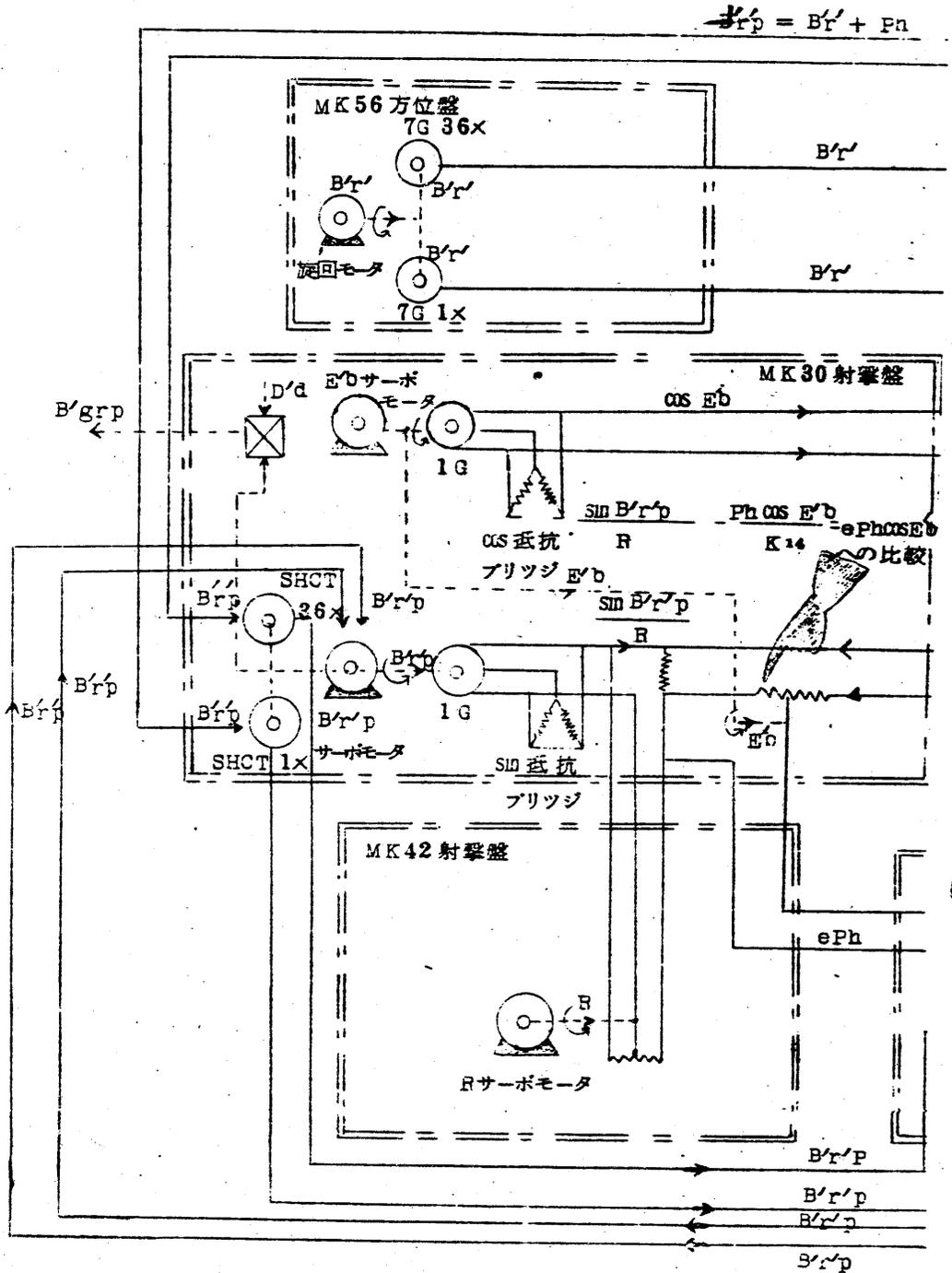


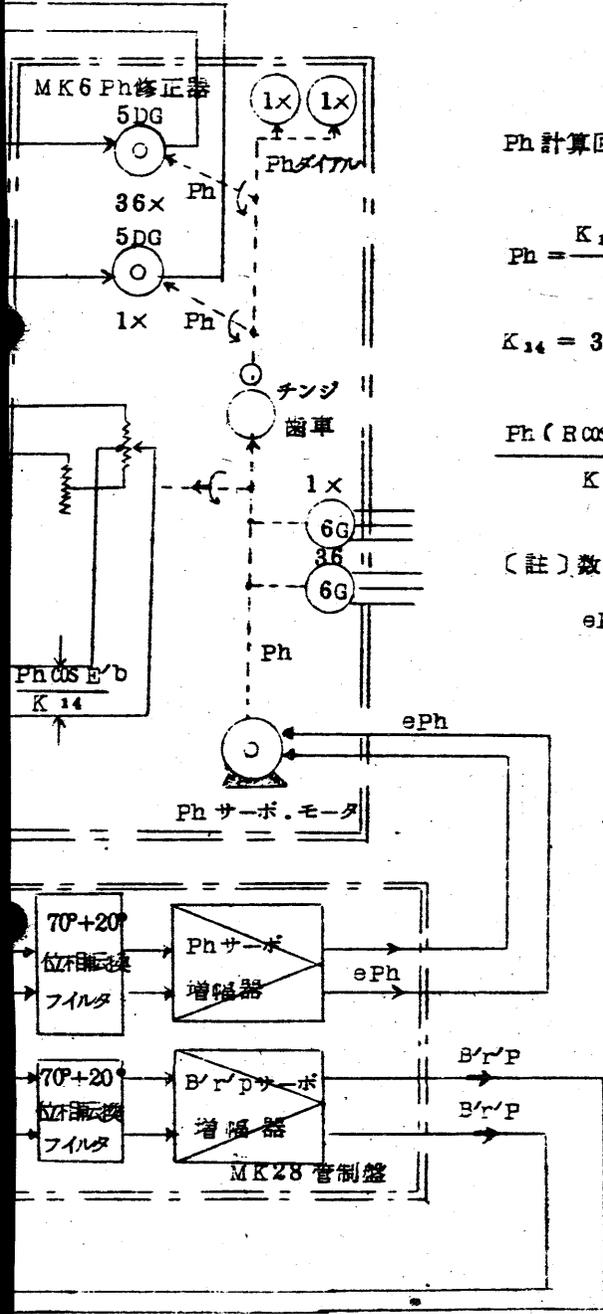
fig 15 Ph サーボ ブロック図

2つのサーボはパララックス修正の計算装置に属するもので、Phサーボは100 ydsのベースレンジスに対するユニットパララックスを計算し、砲測へユニットパララックスを伝送するシンクロとB'rpを伝送する差動シンクロの位置を決める。後者はユニットパララックスを蓋に固有のベースレンジスによるパララックスに変換するためのギアチェンジを経て行なわれる。B'rpサーボはパララックスの修正を行なった方位盤戻回角をコンピュータMK 30に生ずる。B'rpサーボの出力はB'srpデフアレンシヤルの入力の1つであり、又21CゾーンのPhサーボのシンクロ発信機B 7008の入力となる。各々のサーボモータは互に他のサーボへの入力となるシンクロ発信機の位置を決める入力となるものであるからサーボは集中角修正問題の全域に於つて完全に解法がほされる機能を持つていなければならない。

HP「海軍砲術学校」公開資料



HP「海軍砲術学校」公開資料



Ph 計算回路説明図

$$Ph = \frac{K_{14} \sin B' r' p}{R \cos E' b}$$

$$K_{14} = 3.438 \times 10^5$$

$$\frac{Ph (R \cos E' b)}{K_{14}} = \frac{K_{14} \sin B' r' p}{R} = ePh \cos E' b$$

〔註〕数学的式の差に

$ePh \cos E' b$ がつくのに注意

HP「海軍砲術学校」公開資料

ア Ph サーボ

の 計算式

ユニットパララックスを導く式は、第2章対空射撃問題の解析

(38)式より

$$Ph = \frac{K_{14} \sin B' r' p}{R \cos E' b}$$

計算の仕方から上式は次のように変形する

$$\frac{Ph \cos E' b}{K_{14}} = \frac{\sin B' r' p}{R}$$

上式の両辺を表わす電圧は Ph のレスポンス値を用いて決定され、両辺の電圧の差電圧が作られ、この差電圧を新しいエラーシグナルとして Ph サーボは更に駆動され新しいレスポンス電圧を発生する。 $\sin B' r' p$ は 21 C ゾーンのシンクロ発信機 B 7008 の 1 つの相から得られる。この値は 20 A ゾーンのポテンシオメータ R 6655 で距離 R による割算が行なわれ B 70^{*}1 の A-B セクションに加えられる。 $\cos E' b$ は 21 D ゾーンのシンクロ発信機 B 7108 の 1 つの相から得られ 14 C ゾーンのポテンシオメータ R 9351 に加えられる。このポテンシオメータのアームは Ph サーボによつてその位置が決められる。R 9351 のアームとセンタタップとの間の電圧は $Ph \cos E' b / K_{14}$ のレスポンス値である。シンクロ B 7108 の値はその 1 相から $\sin E' b$ の代りに $\cos E' b$ を得るため 90° シフトされている。今 R 9351 の 1 部及び 19 C ゾーンの R 7151 より成る閉ループを考えるとセカントアツテネータ R 7151 の両端の電圧は

$$\frac{\sin B' r' p}{R} \quad \frac{Ph \cos E' b}{K_{14}}$$

に比例することが分かる。従つて上式の差はエラー $ePh \cos E' b$ を表わすことになる。シグナルはセカンドアツテネータで $\sec E' b$ の乗算が行なわれて ePh を表わすエラー電圧となる。21Cゾーンの△結線抵抗 R 7103 と R 7002 $\sin B' r' p$ 及び $\cos E' b$ を発生するシンクロ発信機の負荷を等しくするために必要なものである。14Cゾーンのポテンシヨメータ R 9352 は Ph サーボの整合又は更正のための調整用のものである。

(4) 誤差信号

R 7151 のアームからのエラーシグナルは 18Bゾーンのフィルタ回路網 Z 12001 によつて 70° 移相された後 17Bゾーンのカソードホーロー V 12001 を経て Ph サーボアンプに加えられる。シグナルはここで増巾され、更に 20° 移相される。サーボの安定電圧は 15Bゾーンの AC タコジェネレータ B 9302 により発生し、入力移相回路網への入力点でエラーシグナルから差引かれる。

(5) Ph サーボモータ

14Cゾーンの Ph サーボモータ B 9301 はパララックスクレクタ一内にあり容量は 10W である。カムにより作動するリミット SW. S 9301 は系が機械的制限範囲に入る前にサーボモータと直列に抵抗 R 9301 を挿入してモータ電流を制限する。14Bゾーンのハンドノブは試験の目的で系に Ph の直を導入するためのものである。ハンドノブがサーボギア装置と結合するとスイッチ S 9302 が作動

HP「海軍砲術学校」公開資料

してサーボモータの励磁電源を切断し固定相の端子1・3を短絡する。モータは14A, 13C-Dゾーンにある3つのシンクロ発電機を駆動して砲側にPhを伝送し14Eゾーンの2つの差動シンクロを駆動してB'rpを計算する。

イ B'rp サーボ

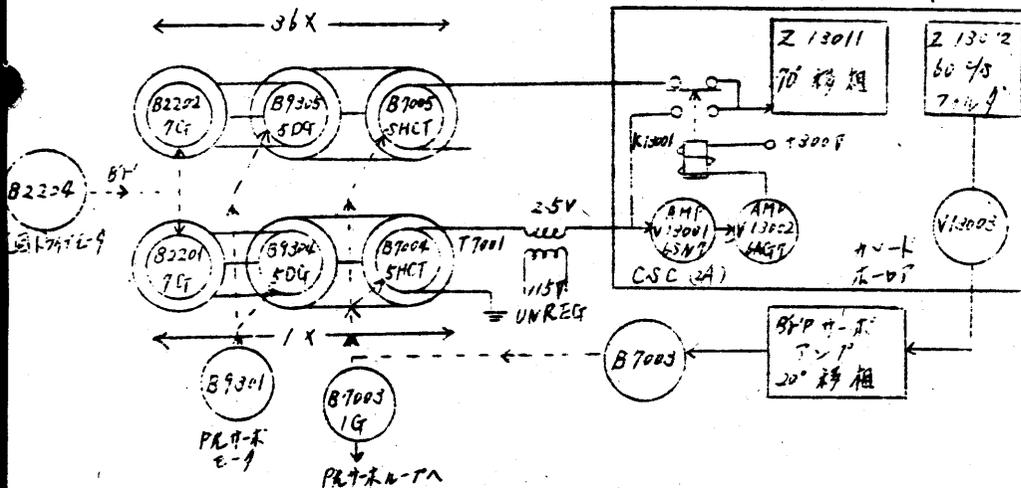


fig 16 B'rp サーボブロック図

ロ 砲命令信号 B'rp

B'rp サーボのオーダシグナルは14Eゾーンの差動シンクロ B 9304 及び B 9305 にまづ生ずるこのものは集中角修正器 MK6 の中にある。この差動シンクロのステータは方位盤旋回角 B'p を表わす 1X 及び 36X シグナルで励磁される。これらのシグナルは 18Eゾーンのシンクロ発電機 B 2201 及び B 2202 より伝送される。差動シンクロのローターは変速ギアーを辿じて Ph サーボによつて

駆動され、齒車比は方位盤とレファレンスポイントとの間のベースラインの長さから決定される。従つて差動シンクロの出力は方位盤旋回角にプラス或いはマイナスのパララックス修正値を表わすシンクロ信号である。方位盤がレファレンスポイントの前方又は後方にあることによるパララックス修正の符号の変化のためには差動シンクロへの結線を変更することにより行なう。結線方向は回路図の注に記載されている。

B 9304 と B 9305 の出力は dual-ballistic system の場合は 1 次及び 2 次の B ψ サーボ両方のオーダシグナルとなる。1 次パラステイック回路ではオーダシグナルは 11 E-D ゾーンの C T B 7004 と B 7005 のステータに加えられる。静的テストの際には 10 E ゾーンのリレー K 7002 が作動して 1 \times エラーシグナルを短絡し、又 12 F ゾーンのリレー K 7101 の作動により 36 \times エラーシグナルをシンクロ発信機 B 7009 からの手動入力に切換える。

(4) 系の同期

B ψ サーボの同期は E/D サーボで述べたと同様な方法によつて行なわれる。1 \times シグナルは 7-8, D-E ゾーンの V 13001 と V 13002 により増巾される。このシグナルが 6 E ゾーンのリレー K 13001 を作動するのに十分な程度に大きいときはサーボ系のコントロールは 1 \times シグナルによつて行なわれる。B ψ サーボには又トランス T 7001 が装備され系が誤同期となるのを防止している。B ψ サーボのこの修正電圧は、E/D サーボの $\frac{1}{2}$ で 2.5 V である。これは 1 \times B ψ シグナルは 2 \times E/D シグナルより低い電圧で系をコ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ントロールするようになってきているからである。10Dゾーンの垂抗
B 7015 と B 7016 は T 7001 の出力電圧 (6.4V) を降下させる
もので NAVORDAL T 3183 によりすべての系に付加されたものであ
る。

(ウ) 信号の前段増巾

エラーシグナルは6Eゾーンのフィルタ回路網 Z 13011 により
70° 移相が行なわれる。5D-Eゾーンの第2のフィルタ Z 13012
はサーボ系の安定性を改良するためのものである。シグナルはそれ
からカソードホーロー V 13003 を経てスタンダードサーボアンプ
に入り更に 20° 移相が行なわれて B'grp サーボモータの制御相に電
圧を与える。

(四) B'grp サーボモータ

3Eゾーンの B'grp サーボモータ B 7003 はファン付の容量 25W
のものである。モータは1つのデイフアレンシヤルを駆動し、ここ
で D'd と加算されて B'grp が得られる。モータは又 C T B 7004 と
B 7005 を駆動してサーボループにそのレスポンスを与える。モー
タは更に 2Cゾーンのシンクロ発信機 B 7008 を駆動し、パララッ
クス修正のための sm B'grp を発生し、又風力計算回路に属する 1C
ゾーンのリゾルバー B 7051 を駆動する。

(3) 距離サーボ

本節の説明には O P 1600 C fig 20 Range and Range rate
circuits (以下回路図という) を参照されたい。fig 17 はレンジサ
ーボのブロック図である。

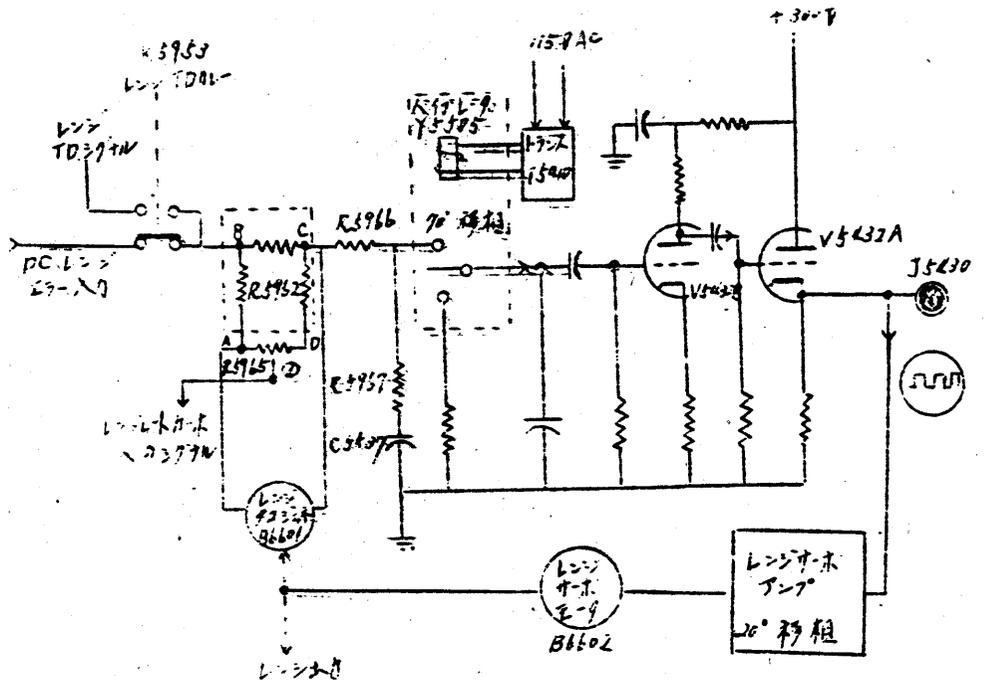


fig 17 レンジサーボ回路簡略図

レンジサーボの第1の目的はレーダーレンジエラーシグナルにตอบสนองしてレンジRを表わす機械的出力を得ることである。レンジサーボは又手動入力又は外部よりの自動TDシグナルにตอบสนองして作動されることもある。

ア 誤差信号

本項ではレンジサーボの種々のエラーシグナルとそのスイッチングについて述べる。Fig 18 はエラー入力回路の簡略図である。

イ レーダ誤差信号

られる。K 5951 の接点 2, 3 はスキャナーがユニカルからスパイラルに切換えられたとき記憶回路からの dB シグナルを GND に短絡する。これによつてスキャンニングの切換えが行なわれている時サーボは停止することになるが dB シグナルが 0 になるまでは駆動を続ける。

(4) 補助距離 (エイデッドレンジ)

コンソール右側オペレーションパネルにあるエイデッドレンジ手動ノブは回路図の 27 E-F ゾーンに示してある。このノブはギアを介して DC タコジェネ B 5902 と機械的に連結されていて手動ノブの回転はタコメータ端子にある出力電圧を生ずる。B 5902 の出力は普通直接レンジエラー回路に加えられるが、TD モードのときは、26 E-F ゾーンのリレー K 5903 が励磁されそれによつて B 5902 の出力は TD 回路へシフトされる。エイデッドレンジ電圧はユニカルスキャンのとき 17 D ゾーンに示すようにレンダエラーシグナルに加えられる。エイデッド電圧は 2 つの成分より出来ていると考えられる。1 つは手動ノブの回転速度に比例した成分で、他は手動ノブの総回転数に比例した成分である。第 1 の成分はレンジサーボの位置を表わすもので B 5953 の両端に生ずる。第 2 の成分は dB を表わし記憶回路に関連している R 5952 の両端に生じる。(記憶回路は fig 18 で C 5522 及びキャパシタマルチプライヤで示された回路である。)手動ノブが回転すると 17 C ゾーンの C 5522 はある電圧でチャージされ、この電圧は手動ノブの回転速度によつて値が決まる。これによつてレンジサーボはある一定の

HP「海軍砲術学校」公開資料

速度で作動し、手動ノブをリリースした後も2分間は同じ速度で作動する。

ウ) 距離管制スイッチ

18DゾーンのレンジコントロールSW. S 5956は4つの位置を持つている。NORMALは、自動追尾のときの位置でレーダエラーシグナルが通過する。AIDED AAにスイッチがあればエラーシグナルは切断され、エイデッド手動ノブがサーボを制御する。エイデッド電圧はR 5953と並列にR 5960(17D.18Dゾーン)挿入されることにより減少される。対空目標の場合にはエイデッド電圧のレート成分が重要となる。SW.がAIDED SURFACEの位置にあるときは、レーダエラーシグナルは切断され、同様に手動ノブによつてサーボはコントロールされるが、この時は、R 5960は挿入されずタコジエネに生じたエイデッド電圧は全部が用いられる。SW.がCALIBRATEの位置にあるときはユニカルスキャンリレーは、バイパスされレーダエラーシグナルはサーボに接続される。(キャリブレーションの方法についてはOP 1600 A volを参照のこと)

エ) 記憶回路

レンジ記憶回路はジャイロアプレセッション回路の積分回路と同様な回路である。但し、この回路は、入出力はない。回路は単に17CゾーンのC 5522の有効キャパシタと10 μ Fから300 μ Fまで増加させる増巾器として作動する。

記憶回路増巾器の第1段は17BゾーンのカソードホーローV 5422で、この増巾器によつてサーボループから何等かの電流が

流入する可能性をなくすためのものである。回路の突線の増巾は、16Cゾーンの5極管V 5424によつて行なわれる。16BゾーンのV 5424は1つの定電流負荷として作動し、入力シグナルが0のとき増巾器の出力が0となるようにするためにDCレベルを減少させる。最終段のカソードホーローはキャパシタを通じて記憶回路を見たときのインピーダンスを低くするために用いられる。

(4) コーストスイッチ

メモリーキャパシタC 5522のチャージはエイデッド手動ノブの操作に対して本質的な作用を持つが、又レンジサーボのコーストオペレーションに対しても固有の作用を持っている。ノーマルな自動追尾において目標が妨害されたり、又は他の目標が入つて来たりしたときはコンソールのオペレータは18DゾーンのコーストSW. S 5958を押す。これによつてレーダエラーシグナルは切断されサーボは記憶キャパシタにチャージされた電圧によつて操作される。

(5) 距離スリユイング

距離サーボの迅速な運動は、左側オペレーショナルスイッチングパネルのレンジスルーレバーを更つて行なうことが出来る。レバーをその中心位置から左右何れに動かしても17DゾーンのリレーK 5952を励磁し、B接点5, 6を開き、A接点5, 7を閉じる。これによつてレンジエラーシグナルを切つてレンジスルーシグナルをサーボに接続する。レンジスルーシグナルは16C及び17CゾーンのR 5955～R 5957とポテンシオメータR 5961から生ずる。ポテンシオメータの刮子はスルーレバーによつて動かされ、スルー

レバーがセンターポジションにあるとき電圧が0となるように調整される。

(4) 目標指示

自動TDシグナルとTDレファレンス電圧は26-27 C-Dゾーンに示す回路から系に入る。シグナルは26 DゾーンのCTB6605のステータに入り、レファレンス電圧は24 DゾーンのトランスT25402の1次巻線に加えられる。B6605のロータはレンジサーボモータによつてその位置が決められる。従つてB6605は最も普通のサーボ系の比較装置でありステータのシグナルはオーダシグナルを、ロータの機械的位置はレスポンスシグナルを表わし、ロータよりの電氣的出力はエラーシグナルを表わしている。

エラーシグナルは、TDリレーK25402のA接点を經由して25 DゾーンのトランスT25401の1次巻線に加えられる。トランスT25401、T25402と24-25 D-Eゾーンの真空管、V25401とV25402及びその付属R-C回路は位相弁別回路を形成しエラーシグナルとレファレンス電圧とが比較される。

位相弁別回路の出力は1つのDC電圧でその極性は2つの入力と比較によつて決められる。距離の増加を結果するエラーシグナルに対して23 EゾーンのR25401の上端は23 DゾーンのR25402の下端に対して正電位となる。

位相弁別器の出力は23 EゾーンのV25403のグリッド1に加えられる。この真空管の2つのセクションはカソードによりカットされた1つの増巾ステージを形成し、第1のセクションのプ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ート電流がそのグリッドに加わつた正の入力シグナルによつて増加すると R 25406 の電圧降下の増加によつてカソードの電位は上昇する。これによりカソード 6 の電位を同様に上昇する。このセクションのグリッド 4 は 0 電位を保持するからカソード 6 の電位の上昇によりこのセクションのプレート電流は減少しプレート 5 の電位は上昇する。即ちこの増巾器の出入力の間には極性の逆転が起きない。22 E ゾーンの V 25404 の 6 - 7 - 8 セクションはカソードホーローアでその出力は 21 E ゾーンのポテンシオメータ R 25411 からとり出される。ポテンシオメータ R 25411 TD モードにおけるレンジカーボの利得調整に使用される。V 25405 の 2 つの 1/2 セクションは電圧レベルリミッターで TD シグナルの大きさを +6 V ~ -6 V の間に制限する。V 25405 のプレート 7 は -6 V にカソード 5 は +6 V に 20 D - E の分圧器 R 25414 ~ R 25417 によつて保持される。その絶対値が 6 V より大きなシグナルが来ると V 25405 の何れかのセクションが導通となり電圧を制限する。

レンジ回路の中へ導入された TD シグナルは 16 D 及び 17 D ゾーンの TD リレー K 5953 の A 接点 9 及び 11 を経由して次のステージへゆく。

系が自動 TD シグナルによつて制御されているときエイデッドレンジ手動ノブは手動サーチ用に使われる。この場合 28 E - F ゾーンのリレー K 5905 は励磁され手動ノブタコメータの出力は TD ユニットの積分回路 (22 - 24 , A - C ゾーン) に加えられる。この積分回路の作動はジャイロプレセッション回路 (第 5 章 - 1 の (1)

HP「海軍砲術学校」公開資料

で説明したベアリング及びエレベーションインテグレータと同様なものである。インテグレータの出力は位相弁別器の出力点においてTDシグナルと加え合わされる。レンジの増加を起す手動入力シグナルはインテグレータ出力点において正のシグナルで位相弁別器のレベルを上昇させる。レンジサーボは位相弁別器出力点の正のシグナルに应答して駆動する。サーボがデジグネートレンジを追えて正の方向になお増加すると26DゾーンのCTB 6605のロータ電圧はTDシグナルと180°異なつた位相となる。このため位相弁別回路に負の電圧が生じ、これが正のインテグレータ電圧と加えられると位相弁別器の出力は0に減少する。レンジのサーチは22CゾーンのV 25408の2つの1/2セクションの作動によつてデジグネードレンジの両側4000 yds以内に制限される。23BゾーンのポテンシオメータR 25427積分回路のバランスングに使用される。

イ 距離サーボモータ

レンジサーボモータはコンピュータMK 42にあり10Wの容量のものである。9Dゾーンのカム作動のリミットSW. S 6601によつて抵抗R 6601がモータの固定相と直列に挿入され糸がメカニカルストップに達する前にその電流、従つてトルクと減少する。この抵抗は又制限に達した後モータに過大な電流が流れるのを防止している。コンピュータにある手動ノブはスターティックテストのときレンジを糸に調定するのに使われる。手動ノブがサーボギアに連結されるとS 6602が作動しモータ固定相の電源を切るとともに相間を短絡する。

HP「海軍砲術学校」公開資料

イ 前置増巾

15 D及び16 DゾーンのR 5966、R 5967及びC 5587は1つのフィードバック回路を構成し、安定化のためレンジエラーシグナルから高周波成分を取除く。シグナルはその後15 D-Eゾーンのパイプリータ Y 5505によつて交流に変換される。このステージは製造番号192以上のものはシステムに含まれており、又191以下のものはNAVORD GNDAL T 3181によつてシステムに加えられる。

エ フィードバック

レンジサーボからの負帰還は9 DゾーンのDCタコメータB 6601から得られる。帰還電圧は16 D-EゾーンのR 5962の2つの部分の抵抗の中でエラーシグナルから差引かれる。

オ サーボ出力

レンジサーボモータはコンピュータMK 42の中で機械的にリンクージュユニットに連結され、このユニットにレンジ入力を与える。又9 E及び10 EゾーンのポテンシオメータR 6656及びR 6657を駆動する。このポテンシオメータは力計算に用いられる。ポテンシオメータR 6655はパララックス計算回路に用いられる(2.2参照) R 6651~R 6653はすべてエンベージョン及びトラバースレート計算回路に用いられるものである。ポテンシオメータ及び機械的出力は機械的オーバードライブユニットを経て駆動されレンジ入力を500 yds ~ 12000 yds (5"/38以外の砲の場合には500 yds ~ 15000 yds)に制限する。

タコメータB 6601はレンジサーボの負帰還電圧発生用であること

HP「海軍砲術学校」公開資料

もにレンジレートdRの発生用でもある。dR出力は風力の修正を行な
つたレンジレートdR_{tw}のものとなる。9B-Cゾーンのシンクロ
発信器B 6603とB 6604は2000 yds/Rev及び72000 yds/Revの
シグナルスピードでTDS・セコンダリーレンジサーボ(プライマリ
サーボに從属している)及びCIC、方位盤、コンソールのレンジダ
イアルにデータを伝送する。

ポテンシオメータR 6654(9Cゾーン)、レンジコンデンサーユ
ニツト(9-10, B-Cゾーン)はともにレーダ回路に使われるも
のでレンジエラーシグナルの決定に必要なものである。系が自動TD
シグナルによつて作動しているときのサーボのレスポンスは9B及び
26DゾーンのシンクロCTB 6605のロータの位置より得られる。

(4) 風力の修正を行なつたレンジレート回路(dR_{tw}サーボ)

本節の説明には前節と同様にOP 1600 C fig 20を参照のことfig 19

は本サーボの簡略ブロック図である。

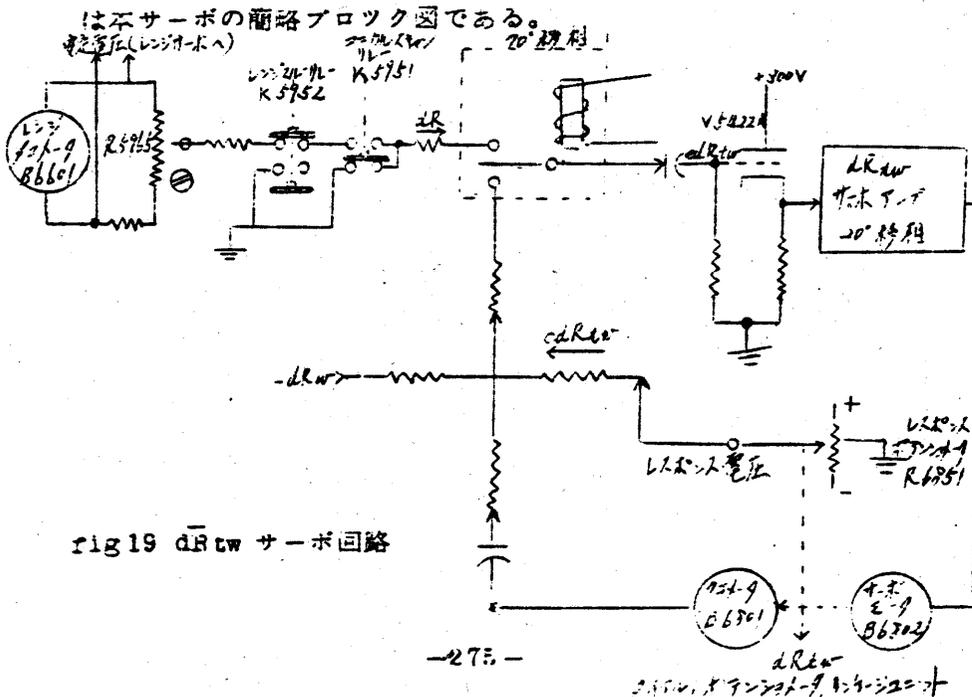


fig 19 dR_{tw} サーボ回路

HP「海軍砲術学校」公開資料

\bar{dR}_{tw} サーボの目的は \bar{dR}_{tw} の値を計算し、系内の風速の計算回路にこのデータを伝送することである。レンジサーボよりのレンジの変化のレートはこの値の計算のもとになる。この値は風力に対して修正されスムーズ化される。

ア 計算回路

9 Dゾーンのタコメータ B 6601 よりのレンジレート \bar{dR} はポテンシヨメータ R 5965 と抵抗 R 5962 に加えられる。ポテンシヨメータ R 5965 は試験用に使われるもので所要の値に電圧を調整する。R 5969 , R 5978 , C 5961 , C 5962 (6 D及び7 Dゾーン) 及び C 5516 (5 Dゾーン) は1つのフィルター回路を形成し、シグナル電圧を平滑化して、その粗雑な値を消す。7 Dのスルーイングリレー K 5952 の接点は系がスルーイングのときレンジレート電圧を切り回路をアースする。これは系がスルーイングの時高速のレートで系が駆動するのを防ぎ、系を停止させるためである。入力電圧は又系がコニカルスキャンでないときはリレー K 5951 (7 Dゾーン) の接点によつて切られ回路はアースされる。これは系がコニカルスキャンでないとき誤シグナルを拾つてサーボが駆動するのを防ぐためである。風力による修正分 \bar{dR}_w は下記のようにサーボレスポンスシグナルに加えられる。

イ 誤差信号 \bar{dR}_{tw}

\bar{dR}_{tw} サーボの比較装置は5 Dゾーンのパイプレータ I 5504 である。オーダシグナル \bar{dR} はパイプレータの接点5に加えられる。風力分解回路に生じた風力修正電圧は R 5509 (MK 5。Mod 40 の場合 :

HP「海軍砲術学校」公開資料

Mod が異なると抵抗の番号及び抵抗値が異なる。(回路図在3 参照)の4つのセクションでサーボレスポンス電圧及び安定電圧と組合わされる。若しパイプレータの接点5と3の電圧が等しければ接点4における振動によるAC電圧は0である。2つの接点の電圧に差があるところの差に比例したAC電圧が接点4に生ずる。この電圧はレンジレートエラーシグナルで上記2つの電圧が等しくなるようにサーボをコントロールする。2つの電圧が等しいとき dR はサーボレスポンス電圧から風力修正 dRw を引いたものと等しくなりサーボはバランスする。

5 EゾーンのパイプレータトランスT 5410の2次巻線と並列な抵抗R 5594とR 5595固有の電圧と位相を得るために必要な負荷である。安定電圧はR 5507, R 5508, R 5515, C 5515によつてシグナルを微分するために平滑される。安定化はスピードに変化があつた場合にのみ必要だからである。レンジレートエラーシグナルは4 DのカソードホーローアV 5422を経てスタンダードアンプに加えられ、その出力は dR tw サーボモータの制御相に加えられる。

ウ dR tw サーボモータ

1 Dゾーンの dR tw サーボモータB 6802はコンピュータMK 42にあり容量10Wのものである。2 Dゾーンのカム作動のリミットSW. S 6801はモータの制御相に直列に抵抗R 6801を挿入し機械的制限に達する前に電流を減少し速度を減少させる。抵抗は又モータがストップした時に過剰の電流が流れることを防止する。コンピュータにある手動ノブはスターテイツクテストのとき手動にてレンジレートを調定するのに使われる。手動ノブが系に連結されるとS 6802が作動し

HP「海軍砲術学校」公開資料

電源を切ると共に固定値を調整する。

サーボモータはコンピュータR42のリンクージュユニットと機械的に連結され、これにレンジレート入力を調整する。この外モータはビュースオーダの計算に使われるポテンシオメータR 6852 , エレベーション及びトラバースレートの計算に使われるR 6853 及び R 6854 を駆動する。

(5) クロストラバース回路 (Zs サーボ)

本節の説明にはOP 1600C fig23 Servo system E, E_b and Z_s (以下回路図という)を参照のこと。回路図の中心より左側のセクション Z_s 回路である。fig 20 に Z_s サーボのブロック図を示す。

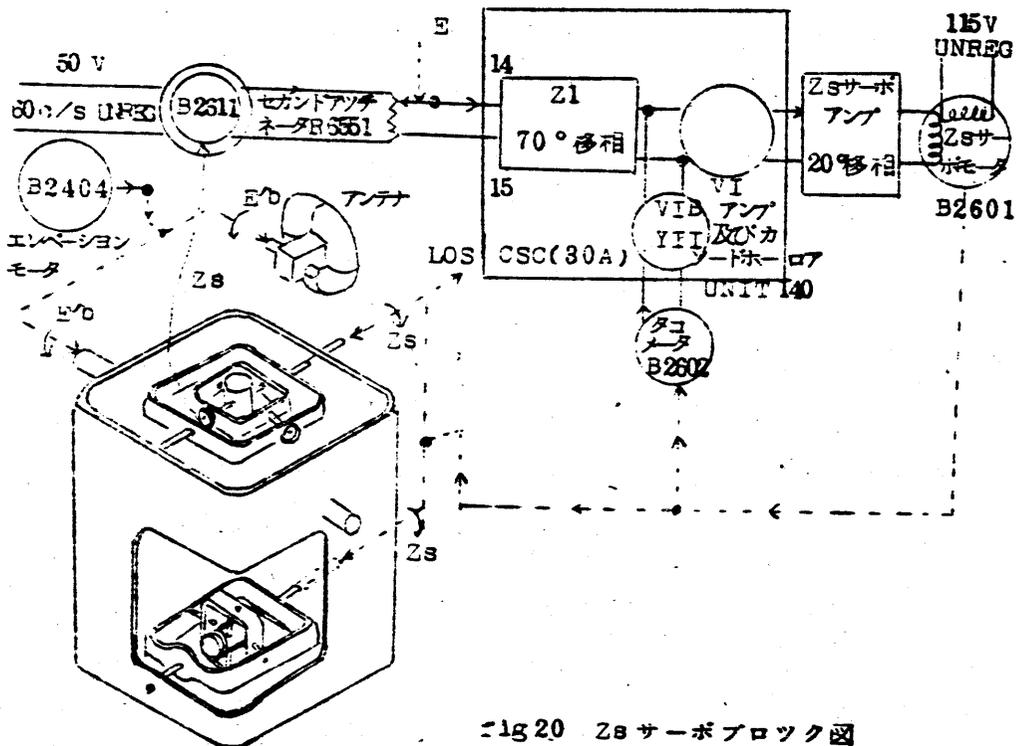


fig 20 Zs サーボブロック図

Zs サーボの機能はクロストラバース角 Zs を表わす機械的出力及び電気信号を作るジャイロジンバルの安定化、甲板面座標から安定座標へ又はこの逆の諸量の変換に使われる。又コンピュータ MK30 のアキシコンバータのボールキャリッジユニットの位置を決めるのに必要な修正クロストラバース角 Zs_{qu} の計算を行なう。

ア ピックアップ Zs

Zs サーボの比較装置は回路図 20 D ゾーンのピックアップ B 2611 である。このものはシンクロ CT に似た特殊な回転形変圧器で fig 2i に示すようにそのステータはステープルジャイロエレメントのインナージンバルに取付けられ 2 つの巻線を持つており、ロータはジャイロのピボット軸にある。ロータには 115 V UNREG 電源から送抗により 50 V にドロップした電圧が加えられる。ジャイロのインナージンバル軸が水平のとき（ジャイロヘピン軸に直角のとき）ロータとステータの巻線は互に直角でステータには電圧が誘起されない。アウトージンバルのそのピボット軸の何等かの運動は上記の関係を交えステータにある電圧を誘起する。この電圧が本サーボのエラーシグナルとなる。

Zs サーボのオーダシグナルはバーチカルスピン軸に関してジンバルを動かす原因となる艦の動揺である。そのレスポンスは Zs サーボモータによるアウトージンバルの運動で、これによりインナージンバル軸をジャイロスピン軸に関して固有の位置に戻す。アウトージンバルの運動はインナージンバル軸を水平に持つて来るために必要なものでこれによつてクロストラバース角 Zs を測定することが出来る。

イ SecE アツテネータ

Zs ピックアップによつて測定されたエラーはトラバースプランの代りに水平面で測定されるので、その測定値は実際の eZs に仰角の \cos の掛けられたもの又は $eZs / \text{Sec E}$ である。従つて真の Zs エラーを得るために 17 D ゾーンのカンダアツテネータ R 6551 で Sec E の乗算が行なわれる。キャパシタ C 6502 と C 6503 はエラーシグナル回路の力率改善のためのものでこれによりピックアップの負荷電流が減少する。C 6503 は NAVORD ORDAL T 3183 によつて追加されたものである。

ウ 前段増巾

セカントアツテネータの出力は Zs エラーシグナルで \ominus の記号は正の Zs の角に対し 115 V 電源と 180° の位相差があることを示している。シグナルは 15 D ゾーンのカンダ回路網で 70° 移相される。出力側の $|-|-|$ の記号はこのことを示す。シグナルはその後 1 段の増巾を受けてからカソードホーローア V 14001 を経てサーボアンプに伝えられる。V 14001 による増巾ステージはシリアル NB 191 以降の本システムに追加され、以前のものは ORDAL T 3181 によつて加えられた。

エ フィードバック

Zs サーボの安定のためのフィードバックは 19 C ゾーンのカンダ D C タコメータ B 2602 から得られる。安定シグナルは 15 C ゾーンのカンダ R 14010 ~ R 14013 , C 14003 及び C 14004 よりなるヒルター回路で微分される。D C フィードバック電圧は 14 C ゾーンのカンダ Y14011 で AC に変換される。

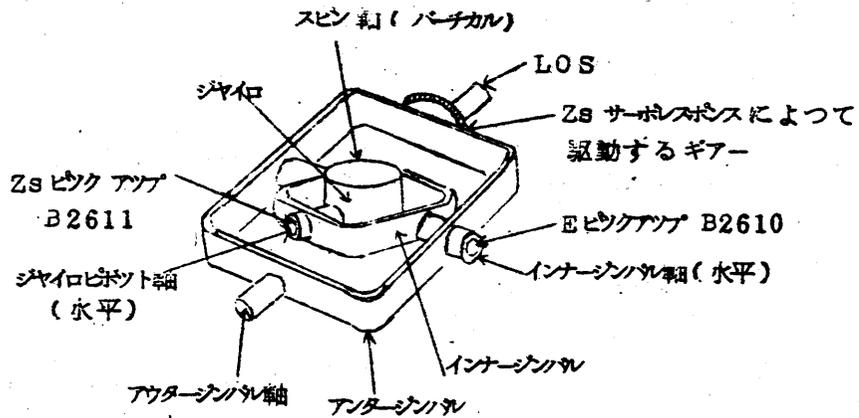


fig 21 ステアブルエレメントジャイロのZs及びEピックアップの位置

オ Zs サーボモータ

19CゾーンのZsサーボモータB2601は容量25Wの自己通風ファン付きのものである。モータによつて駆動されるリードスクリュータイプのメカニカルストップがあり、これにより作動するリミットSW.によりモータの制御巻線に直列に抵抗B2604が挿入されストップに達する前にモータを減速し、又過剰の電流が流れるのを防ぐ。

カ サーボ出力

サーボモータは3つのリゾルバーにその出力を伝える。即ち22BゾーンのB2603：レーダのレファレンス電圧を甲板から安定座標へ交換する。21BゾーンのB2609：TDエラーシグナルに対して同様の交換をする。22BゾーンのB2604：レートジャイロエラーシグナルを安定座標から甲板面座標に変換するもので旋回及び俯仰パワードライブ回路に使われる。以上の3つのリゾルバーである。又22

HP「海軍砲術学校」公開資料

より生ずる。ピックアップはシンクロ発信機に似た構造のもので、ロータ巻線はfig 21に示すようにステープルエレメントジヤイロのインナージンバルのピボット軸に取付けられている。ステータは3相Y結線の巻線よりなりアウトージンバルに取付けられている。ロータはZsピックアップのロータと並列に接続され、同じ電源より50Vの降下した電圧がかかる。アウトージンバルはエレベーションパワードライバモータによりLOSとともに俯仰しつつインナージンバルはパチカルジヤイロとZsサーボによつて水平面内に保持される。従つて2つのジンバルの相対運動によつてB 2610内に生ずる電圧は水平面に関するLOSの角度Eを表わすシンクロシグナルとなる。

Eピックアップの出力は17BゾーンのシンクロCTB 6504 5CHTのステータに加えられる。B 6504のロータはEサーボモータによつてその位置が決められ、その電気出力はエラーシグナルとなる。ロータに並列に接続されたキャパシタC 6501は力率改善用である。コンピュータMK 42のB 6504の近くの銘板に記載されているように、これがMod 3シンクロの場合はC 6501と並列にC 6504を接続しなければならぬ。この手続はORDAL T 3188によりすべての系に実施された。

イ 前段増巾

EエラーシグナルはB 6504の出力側に⊖の記号で示されているように、Eの正の角に対し115V UNREG電圧と180°の位相差がある。シグナルは15BゾーンのZ 14021回路網で70°移相され1段の増巾とカソードホーローア(V 14003)を経てサーボアンプへ送られる。

HP「海軍砲術学校」公開資料

V 14006 による増印のステージはシリアル№ 191 以上のシステムに ORDALT 3181 によつて追加されたものである。

ウ フィードバック

E サーボの安定化のためのフィードバック電圧は 8 B ゾーンの DC タコメータ B 6503 より得られる。安定シグナルは 13 A ~ 14 A ゾーンのフィルタ R 14028 ~ R 14031 , C 14023 により微分され、14 A ~ 15 A ゾーンのパイプレータ Y 14021 で AC に変換される。

エ E サーボモータ

9 B ゾーンの E サーボモータ B 6501 は容量 10 W のものでコンピュータ MK 42 にある。カム作動によるリミット SW . S 6501 によりモータと直列に抵抗 B 6502 が挿入され系が機械的制限に入る前にモータを減速し、又制限に達した後に過剰電流が流れるのを防止する。電氣的制限は E の値が $+91^\circ$ と -5° で作動する。

オ サーボ出力

E サーボモータはコンピュータ MK 42 のリンケージユニットに機械的に連結され、リンケージ機構で行なわれる計算の E 入力となる。又計算装置に含まれる電氣的装置を駆動する。8 C ゾーンのポテンシヨメータ R 6554 はクロストラバースのエレベーション修正である Zg の計算に使われる。又セカントアツテネータ R 6551 は Z_B サーボのエラーシグナル $eZ_B \cos E$ から $\cos E$ を消去するのに用いられる。7 C ゾーンのリゾルバー R 6552 はレンジ及び風力修正の計算に使われ、7 B ゾーンのポテンシヨメータ R 6553 はレーダ回路に用いられる。7 C ゾーンのシンクロ発信機 B 6502 (5 G . 2 speed) は dual

HP「海軍砲術学校」公開資料

ballisticのEサーボに対するオーダシグナルを発生する。エレベーションの自動TDを持たない系ではB 6502出力の1相がジヤイロプレセッション回路に送られる。このシグナルがTDシグナルに代つてレーダアンテナを予め決めた位置に指向する。B 6502はE目盛2300'(5°)で零整合(S1~S3間の電圧を0とする。)される。従つてTDモードの場合レーダアンテナはtrue E 5°に同期する。

7AゾーンのシンクロB 6505 (IHCT 2 speed)はORDAL T 3287により追加されたもので、これによりGFCS MK56はTDシグナルとしてトル-E又デツキEの何れでも選択により受けることが出来る。

カ トル-E手動ノブ

このノブはコンピュータMK 42にあり静的検査の際に使う。ノブがサーボギア-に連結されると9BゾーンのS 6503を作動しサーボモータの固定相の電源を切るとともに巻線をショートする。

キ ローアングルブザー

系がトル-EエレベーションP以下の目標を追尾しているときは、モードコントロールSW.をLOW ANGLEの位置にしなければならない。1°以上の場合このSW.は通常ANTIAIRCRAFTの位置にある。回路図は9Cに示す回路はローアングルブザーY 6501はモードコントロールSW.がLOW ANGLE以外の位置にあつて目標のtrue Eが1°以下になつた時は何時でもなるようになつて示している。この場合SW.をLOW ANGLEの位置にすればブザーは止まる。

ローアングルブザーY 6501はS 6502を経て励磁され、このSW

はBサーボモータによつて駆動するカムによつて作動する。S 6502のB接点はモードコントロールSW.が普通のANTIAIRCRAFT操作にセットされているとき励磁される。然し仰角が1°以上のときS 6502は拘束された位置にありノーマルオペレーションの間B接点回路は開く。仰角が1°以下となるとカムが作動してB接点を閉じ、ブザーに通電する。これによりコンソールオペレータはモードコントロールSW.をLOW ANGLEに切換えるとブザー回路は切れる。この状態で仰角が再び1°以上になるとブザーはS 6502のA接点を通じて励磁され、オペレータはモードコントロールSW.をAAに戻す。

(7) 風力分解回路 (S₀及びBwsサーボ)

本節の説明にはOP 1600 C fig 1. Power distribution 115V. 50 ~ unreg and S₀ servo, fig 17 wind resolution circuits and Bws servo 及び fig 34 synchro circuits having outside power suppliesを参照のこと。

風力分解回路の機能は弾丸の径路に及ぼす風力の影響を修正するためにエレベーショントラバース及びレンジレートに加える修正を計算することである。

A S₀サーボ

S₀サーボは艦のログより自速S₀を表わす1つのシンクロシグナルを受け、これを機械的回転に変換し風力計算回路にS₀導入する2つのポテンシオメータを駆動する。このポテンシオメータは容易に駆動出来る構造なので、S₀サーボは他のサーボのように精密でパワーのあるサーボと異なり簡単な追従変点式のサーボループが使われている。

HP「海軍砲術学校」公開資料

SO シンクロシグナルとその電源は回路図 fig 34 の 15-16 , E-F
ゾーンに入りシンクロ受信器 B 26305 に加えられる。シンクロ受信
器のロータはコンソールダイアルパネルにあるダイアルにログによつ
て測定された自速 SO の値を指示する。このダイアルは 40 kr/rew.
のスケールである。シンクロモータは風力分解回路のポテンシヨメー
タの刷子を駆動するのに十分なトルクを持つていないから、その動き
は必要なパワーをサプライするサーボモータをコントロールするため
にのみ用いられる。SO サーボのパワー回路は回路図 fig 1 の 16-17
C-Eゾーンに示してある。fig 23 はこの部分を図示したものであ
る。2つの可動接点を持つた1つのコンタクトヘッドがシンクロモー
タに取付けられ、この可動接点はロータにより駆動される。各々の可
動接点はサーボモータ B 26306 により位置が決められる1つのベー
スリングに取付けられた2つの固定接点の間にある。

サーボモータは2つの直列界磁線輪を持ち、その回転方向は2つの
界磁の何れが励磁されるかによつて決まる。艦速の変化はシンクロ受
信機のロータを動かし、それにより可動接点を2組の固定接点の何れ
か1組と接触させ、サーボモータ2つの直列界磁の何れか1つに電
源をサプライする回路を作る。この回路の完成によりサーボモータは
固定接点の取付けられたベースリングを可動接点の運動と同じ方向に
駆動する。艦速が新しい値に安定すると可動接点はその運動を停止し
固定接点の動きにより可動接点との接触がはなれてサーボモータの励
磁回路が切れる。

ロースピード可動接点(フィンガー)には50Ωの抵抗 R 26310 が

HP「海軍砲術学校」公開資料

接触する前にロースピードフィンガーがその接点に接触するように調整されている。従つてシンクロ受信機の最初の運動においてR 26310はモータと直列に接続され、モータのトルクは比較的小さい。スピードの変化が徐々であるときは、この小さいトルクで、ハイスピード可動接点が接触する前にサーボを新しい値の位置に十分に持つて来ることが出来るかも知れないが、スピードの変化が急速の場合はこのトルクでは不十分で、ハイスピード接点の接触によりR 26310をバイパスレトルクは増加する。

可動接点はサーボモータによりノツケカムと追従子を巻いて駆動される。ハイスピードフィンガーは比較的固く作られていてそれが固定接点と接触した場合、その方向になお運動しようとするシンクロの動きは追従子からカムに力を及ぼしシンクロをオーバーランさせる。これによりシンクロ受信機とそのシグナルの発信シンクロとのオーバーロードを防止している。ロースピード可動接点は比較的軽くフレキシブルであるので、ハイスピードフィンガーが接触する以前にノツケを巻くように追従子を働かせるような十分な抵抗は起きない。モータ回路のリミットSW. S 26302とS 26303はリミットに達したとき現在励磁しているフィールドを切り、他のフィールドを励磁して制限外に外す。フィルターZ 26301とキャパシタC 26301はパワー回路に発生した電氣的ノイズがシステム内は艦内電源回路にフィードバックされるのを防止するものである。

SOサーボモータはポテンシヨメータR 26314とR 26315の刷子を駆動してその位置を決めてその出力は分解回路の計算に使われる。

HP「海軍砲術学校」公開資料

イ Bws サーボ

Bws サーボは fig 24 に図示するように $Co + B'r - Br = Bws$ の式から wind angle を計算しその出力を回路図 fig 17 の 9 Dゾーンのリゾルバー B 15051 に伝送する。

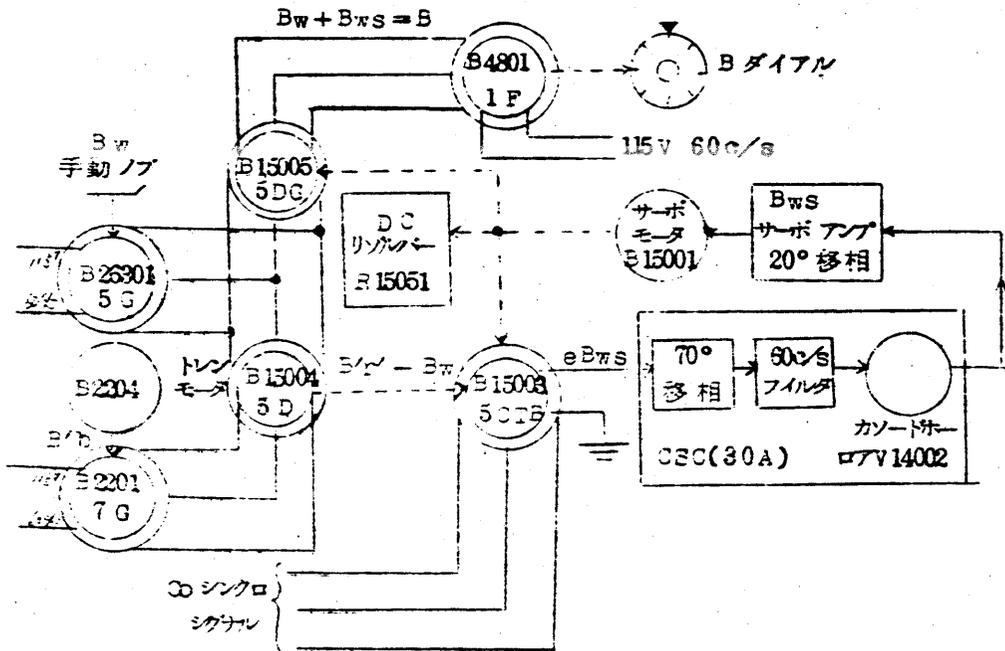


fig 24 Bws サーボ ブロック図

方位整算回角 $B'r$ は 9 Bゾーンの差動シンクロ受信機 5 Dのロータで受け、そのステータには 10 B-Cゾーンシンクロ発信機 B 26301より Bw シンクロシグナルが加えられる。B 26301のロータは手動ノブにより Bw シグナルが入えられる。このノブはコンソールにある。差動シンクロ受信機 B 15004の機械出力は $B'r - Bw$ である。

シツアジヤイロからの 1 スピード Co シグナルとその 115 V 60 c/s

防衛秘経

HP「海軍砲術学校」公開資料

シンクロ電源は(回路図 fig 29 の 20 D-Eゾーン参照)コンソール付近のベアリングインジナータのシンクロ受信機 1 Fに入る。又シンクロシグナルはウインドトラスミッターにある(回路図 fig 14 : 8 Bゾーン)シンクロCTのステータに入る。シンクロキャパシタ C 4501 (回路図 fig 29 : 19-20 Bゾーン)はこの回路の力率改善用のものである。

CT B 15003 は " B " 型シンクロ (bearing-mounted) で3つの入力を受けることが出来る。第1は上述した C_0 シグナルであり、第2は差動シンクロ受信機 B 15004 から伝えられる機能的回転 $B' r'$ であり、第3は B_{ws} サーボモータからのレスポンス cB_{ws} で、これによりCTのステータを回転する。出力はロータ巻線からのエラーシグナルである。ステータとロータの間の全運動は cB_{ws} レスポンスと $B' r' - B_w$ との差で $cB_{ws} - B' r' + B_w$ である。エラーシグナルはこの量とステータに電気的シグナルとして加えられた量 C_0 との差で $eB_{ws} = cB_{ws} - B' r' + B_w - C_0$ であり、エラーシグナルが0のとき $cB_{ws} = B' r' - B_w + C_0 = B_{ws}$ となる。B 15003 に発生したエラーシグナルは先ず回路図 fig 14 の 6 Bゾーンの移相回路網 Z 14041 に加えられて 70° 移相される。5 Bゾーンにある次のヒルターユニット Z 14042 はサーボの安定のために設けられている。エラーシグナルはその後カソードホーローア V 14002 を経て標準サーボアンプに加えられ必要な増巾と 20° の移相を受け、その出力はサーボモータ B 15001 の制御相に加えられる。このサーボモータの固定相は C_0 シンクロ電源よりの $115\text{ V } 60\text{ c/s}$ が加えられる。これは回路図

HP「海軍砲術学校」公開資料

より明らかなように B_{ws} サーボモータの制御相電圧は C_0 シンクロシグナル電源から出発しており、これと固有の位相関係を持たなければならないからである。コントロールパネル MK 23 にあるリレー K 4304 (回路図 fig 29 : 18 F ゾーン) はコンピュータが切られたときサーボモータの固定相を切りモータに電源のみがかかるのを防ぐもので CRDAL T 4074 によりすべての MK 56 に追加されたものである。

B_{ws} サーボモータは回路図 fig 17 : 9 D ゾーンのリゾルバー R 15051 を駆動する外差動シンクロ発信機 B 15005 のロータを駆動する。このステータは B 26301 からの B_w シグナルにより励磁され、このロータに発生した $B_{ws} + B_w = B$ を表わすシンクロシグナルは、6 C ゾーンの E レーダ指示機内のシンクロ受信機 B 4801 に加えられベアリングダイヤルを駆動する。 $B_w + B_{ws}$ の計算によつて得られた値は G FCS MK 56 資料-2 fig 9 に図示するように実際は、 $C_0 + B'_{\gamma}$ で真の true bearing ではない。 B'_{γ} は甲板面内で測つた方位盤旋回角であり true bearing を得るには水平面内で測つた方位盤旋回角でなければならない。

ウ 風力修正の計算

C_0 , B_{ws} 及びその他の種々の入力値を用いて風力修正は fig 25 に図示するように風力分解回路で計算される。計算式は MK 56 資料-2 (17) ~ (19) 式に示してある。計算回路は正及び負の 200V precision supply より励磁される。システム外のコンピュータを使うオペレーションモード (例えばコンピュータ MK 1 を使う場合)

HP「海軍砲術学校」公開資料

で、風力修正の計算がシステム内で必要のない場合は回路図 fig 17

: 15 Eゾーンのリレー K 36306 は電源を切り回路をアースする。

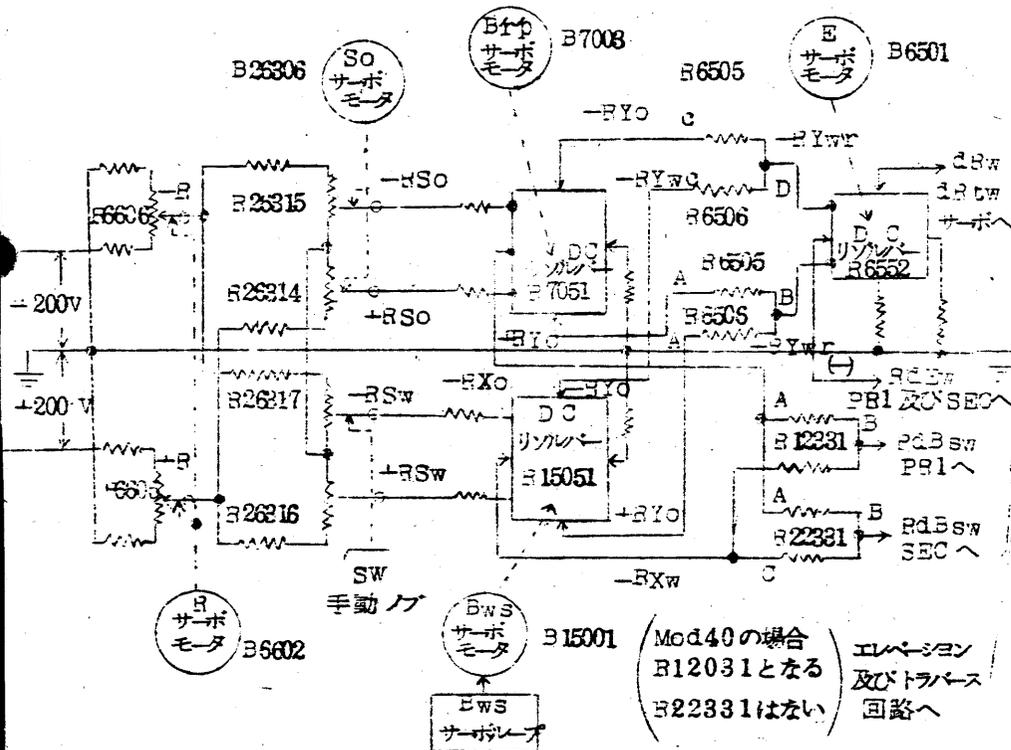


fig 25 風力分解回路ブロック図

13 Dゾーンの R 6605 と 13 Eゾーンの R 6606 にレンジに比例した正及び負の電圧が生ずる。11 Eゾーンの R 26315 と R 26314 でレンジ R と自速 So との乗算が又 11 Dゾーンの R 26317 と R 26316 とでレンジ R と風速 Sw との乗算が行なわれる。RSO は 9 Eゾーンのリゾルバー R 7051 で sin Bfφ と cos Bfφ の乗算が行なわれる。MK 56 資料-2 の (17) ~ (19) の計算式の Bφ の代りに実際には Bfφ が用いられている。

HP「海軍砲術学校」公開資料

fig 25 及び回路図の Y_0 は $S_0 \cos B_0$ を、 X_0 は $S_0 \sin B_0$ を表わしている。 R_{Sw} は 9 D ゾーンのリゾルバー R 15051 で $S_0 B_{Sw}$ と $\cos B_{Sw}$ の乗算が行なわれ、その出力は $RY_w (= R_{Sw} \cos B_{Sw})$ と $RX_w (= R_{Sw} S_0 B_{Sw})$ とである。 RX_0 と RX_w とは抵抗加算回路で加算されてトラバースレートコレクション $Rd_{B_{Sw}}$ となるが fig 25 に示すように Mod 15 のような dual ballistic のものは別この加算回路を持っている。又装置の design No 8 Mode によつて異なる。 RY_0 と RY_w の値は天々正及び負の別に R 6505 と R 6506 の加算回路で加算され 4 E ゾーンの E リゾルバー R 6652 に加えられ、その出力の 1 つ $RY_w \cos B$ はレンジレートコレクション dR_w でレンジレート回路へ伝送される。(dual の場合は pri と sec の両方に送られる。) R 6652 の今 1 つの出力は $RY_w \sin B$ でエレベーションレートコレクションである。以上の 4 つのリゾルバーの出力の何れの 1 つでも使用されない場合はリゾルバーの負荷と等しい抵抗を遠じてアースされる。

(8) エレベーションレート及びトラバース計算回路

本節の説明には OD 1600 C fig 19 Elevation and traverse rate computation circuits を参照のこと。fig 26 は本計算回路の回路ブロック図である。本回路の機能はトルクモータプレセッション電流 id_E と id_B 及びその他の入力諸量から完全な平滑化されたエレベーション及びトラバースレート $Rd_{E \dot{\phi}_w}$ と $Rd_{B \dot{\phi}_w}$ を計算することである。計算式は、SPCS MK 56 資料-2 (28) 及び (29) 式である。

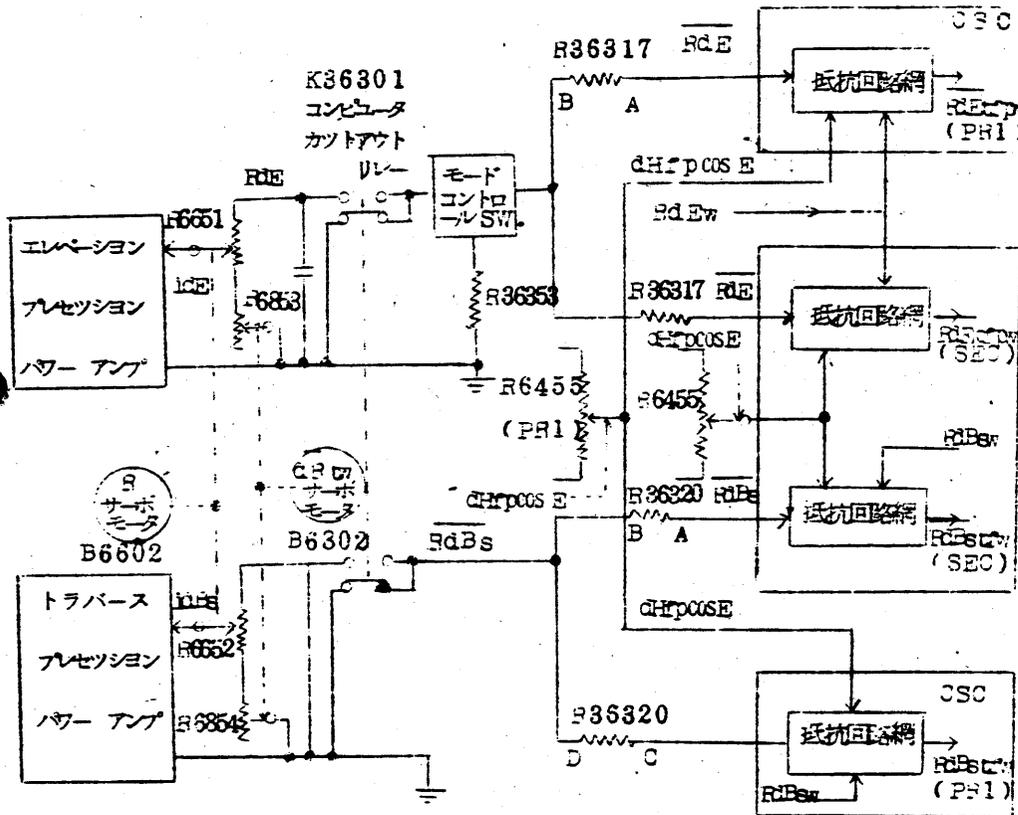


Fig 26 エレベーション及びトラバースレート計算回路簡略図

ア エレベーションレートの計算

エレベーションレート計算回路は回路図 Fig 19 の上部半分に示してある。目標仰角のレート dE を表わすエレベーションアプレッション電流は 17 F ゾーンのポテンシオメータ B 6651 と R 6853 に加えられ、ここでリニアレートを表わすシグナル電圧を得るために、 $B - TgdRtw$ と掛けられる。レートシグナルの平滑化は 14 F ゾーン

HP「海軍砲術学校」公開資料

(C 6209 , C 6211 , 15 Fゾーンの R 6502) フィルター回路によって行なわれる。シグナルはこのとき 13 Fゾーンのリレー K 36301 11 Fゾーンの E 36303 及び 17 Fゾーンの S 5906 を含むスイッチング回路を経由する。13 Fゾーンのコンピュータカットアウトリレー E 36301 はシステムが自動追尾モードにある場合を除き無励磁となり、この場合レートシグナルの次のステージへの通電を切り回路をアースする。17 Fゾーンのモードコントロール SW. S 5906 は AAモードのときのみレートシグナルを次の計算回路に接続する。

AAモードを除く他のモードの場合 S 5906 はエレベーションレートシグナルを切り 12 Fゾーンの R 36326 を通じて回路をアースさせる。この抵抗は回路のショートによりバランスを保持する固有の感抗値を持つことを要する。プリセットシグナルが用いられないときにも弾道修正の諸入力が入力回路になお入つて来ているからである。

11 Fゾーンの外部コンピュータモードリレー K 36303 が励磁されるとエレベーションレートは切られ、エレベーションパワードライブモータにより駆動される 15 - 15 Dゾーンのポテンシオメータ R2454 に発生する電圧に代えられる。

風力レート修正 \overline{RdEw} 、動降下及び潜差修正 $dHfp \cos E$ を表わす電圧が \overline{RdE} に加えられて最終出力シグナル $\overline{RdEtspw}$ が 3 Fゾーンの R 12412 , R 12421 の抵抗回路網で得られる。dual systemの場合には類似の加算抵抗回路網が secondary のためにある。

重力降下の修正は 9 D - Cゾーンのポテンシオメータ R 6455 で発生し、このポテンシオメータの刷子はコンピュータ MK 42 の

HP「海軍砲術学校」公開資料

dHrpCOS E リンケージによつてその位置が決められる。dual system のセコンダリーのためには別の dHrpCOS E ポテンシオメータである。5"/38 砲用の場合 dHrpCOS E ポテンシオメータ回路は ORDALT 3288 により fig 27 に示すような回路が追加されている。これは系が何れかのサーフェイスモードにある場合 5"/38 用の dHrpCOS E ポテンシオメータの 1 端をアースし、R 6455 の出力側に並列にポテンシオメータ R 6459 が挿入される。これによりサーフェイスモードの場合エレベーション回路は異なつた修正を行なう。

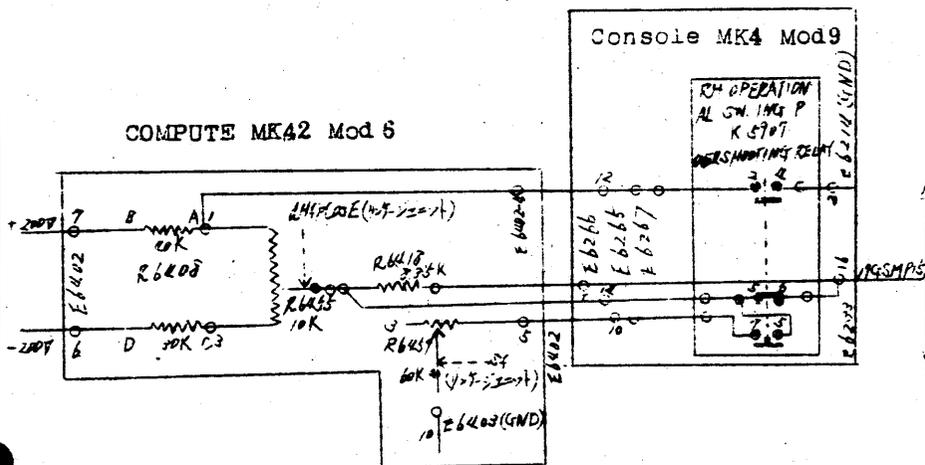


fig 27. 5"/38 砲用の dHrpCOS E ポテンシオメータ回路 (ORDALT 3288)

イ トラバースレートの計算

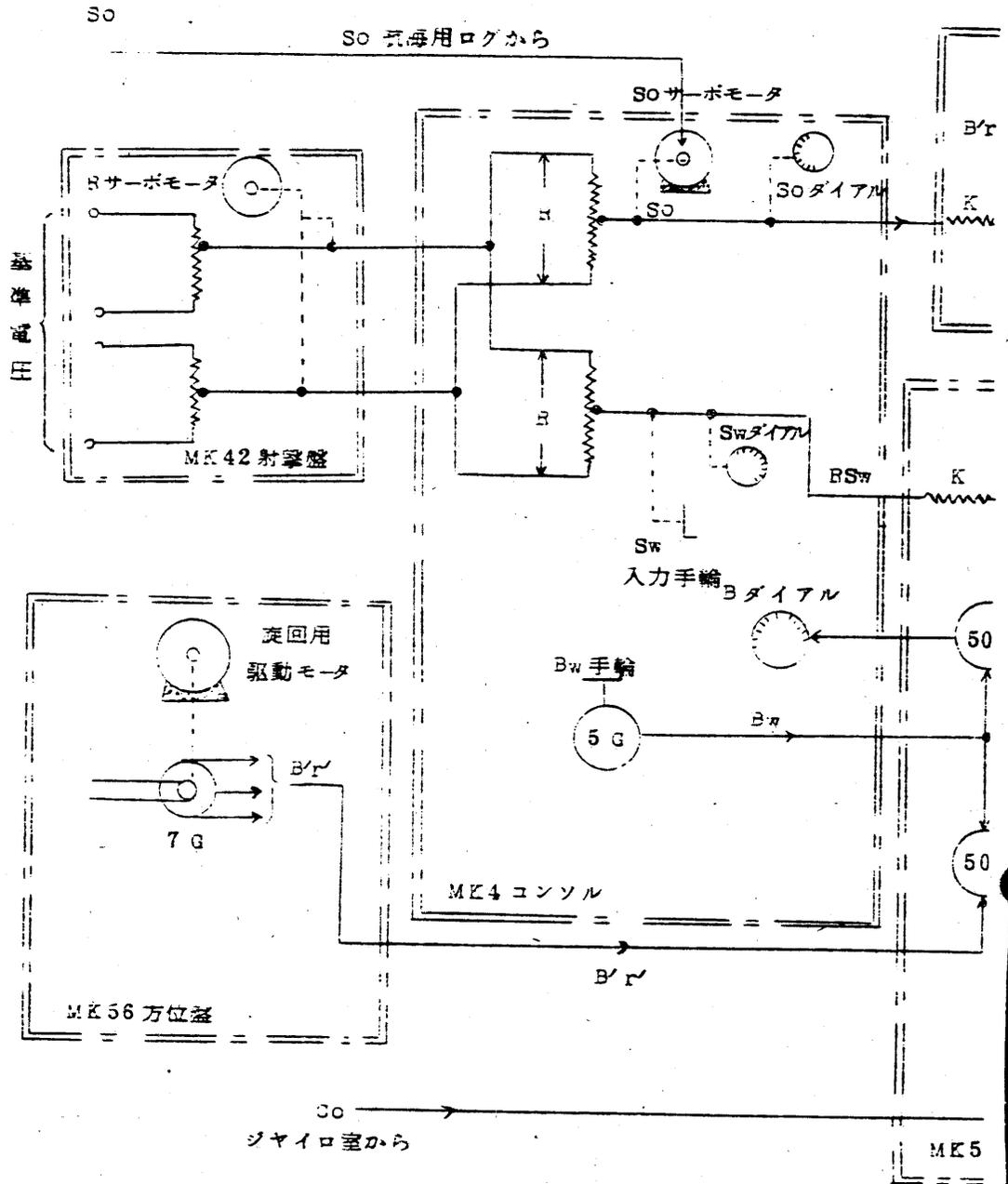
トラバースレートの計算回路は回路図 fig 19 の下部半分に示してある。dBs を表わすトラバースプレセツション電流は 16 B-C ゾーンのポテンシオメータ R 6652 と R 6854 で $R - I_g dR_{tw}$ の乗算が

行なわれる。電流の1部はR 6654とR 6653で Zg 及び Zu をA
 るのに使われる。この値は $Zsgu$ の計算に使われるものである。トラ
 バースレート($R - TgdRtw$) dBs は12 A-BゾーンのC 6210,
 C 6212, 13 BゾーンのR 25101及び11 CゾーンのC 12031のフ
 イルタ回路により平滑化される。なお1層の平滑化が11~10 Cゾ
 ーンのリレー-K 25101, C 25101~C 25110及びR 25101~R 25110
 よりなる回路によつて行なわれる。

リレー-K 25101は系がサーフェイス又はサーフェイスマニアルオペ
 レーションの何れかの場合励磁され、シグナルの両端に上記のキャパ
 シタを挿入する。その他のモードのときはキャパシタの両端に抵抗が
 挿入されキャパシタをディスチャージの状態に保つ。

13 Cゾーンのコンピュータカットアウトリレー-K 36301は系が自
 動追尾モードにないときトラバースレートシグナルが計算回路に入る
 のを切り、計算回路の入力端をアースする。12 Cゾーンの外部コン
 ピュータモードリレー-K 36304は外部のコンピュータを使用するモ
 ードのときシグナルを回路から切り、回路をアースする。風力修正
 $RdBsw$ とドリフト修正($dHrpos E$ の1部)は3-2 C-Dゾーンの
 R 13032とR 13033より構成される回路網で平滑化されたトラバ
 スレート \overline{RdBs} と加算され $\overline{RdBstrw}$ となる。この値はリードアング
 ルを計算するためにガンオーダコンバータ回路へ送られる。dual
 systemのSecondaryには別の加算回路が設けられる。

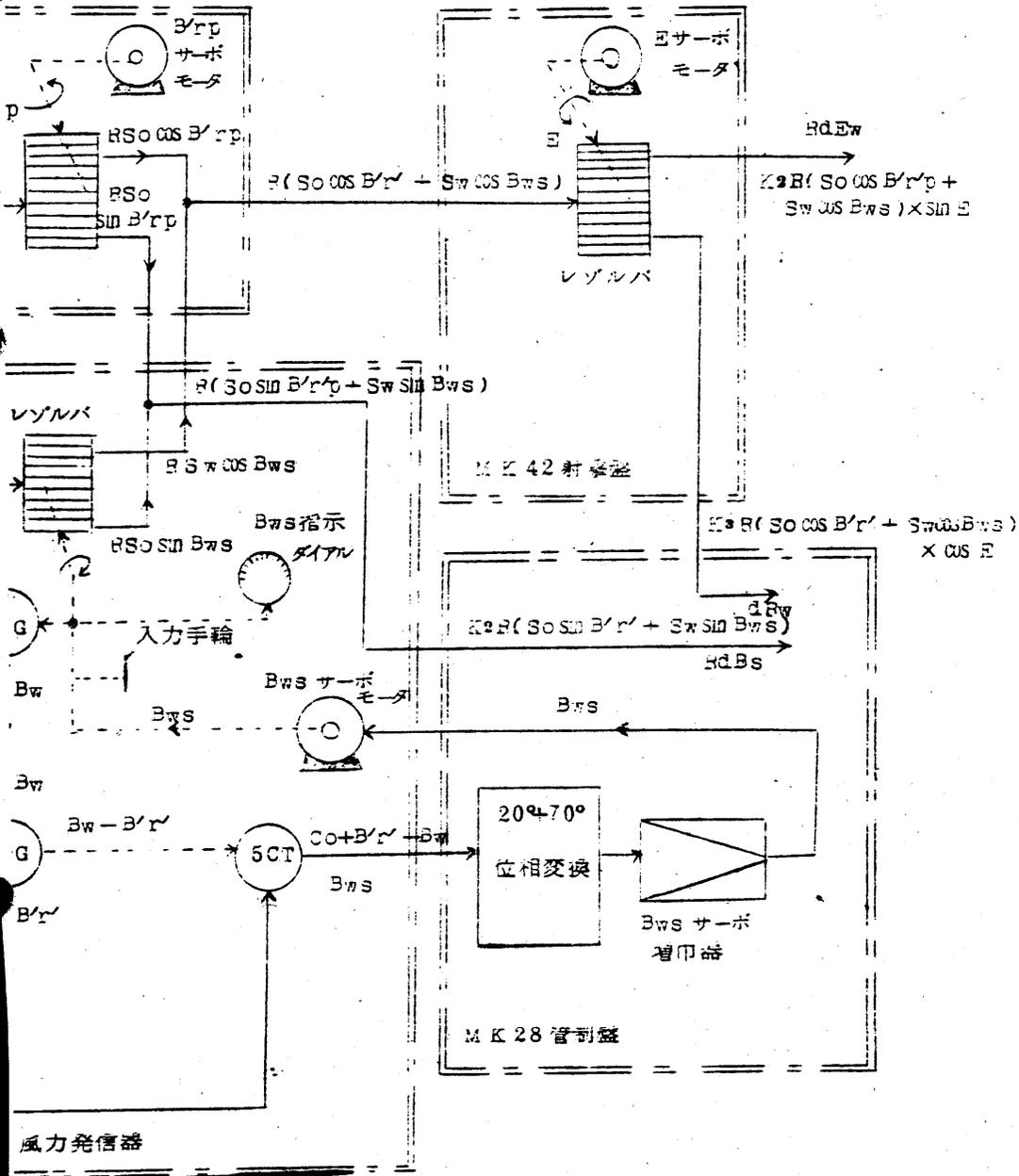
HP「海軍砲術学校」公開資料



電力計算回路の説明図

278-1

HP「海軍砲術学校」公開資料



4 砲命令信号計算回路

エレベーション及びトラバースレート計算回路で得られた $\overline{RdEtptw}$ 及び $\overline{RdEstpw}$ 電圧はガンオーダ変換回路のサーボループのオーダシグナルとなる。これらのサーボはガンドレン及びガンエレベーションオーダを作り砲側へガンオーダを伝送するシンクロ発信機のロータの位置を定める。

Zsqu サーボはガンオーダ変換回路への1つの重要な入力を発生する。このサーボはボールキャリエジユニットを角 Zsqu 回転する。これはガンオーダに対し艦の動揺の影響を導入するものである。

(1) 修正されたクロストラバース回路 (Zsqu サーボ)

本節の説明には OP 1600C Fig 22 (以下回路図-5) を参照のこと。

Zsqu は $Zs + Zq + Zu$ として計算され、このサーボの出力 Zsqu は軸変換機構のボールキャリエジユニットに加えられる。またこの出力はガンオーダ変換回路のリゾルバー R7203 にも伝送される。

ア 回路の計算

クロストラバースアングル Zs を表わす電圧は回路図 12C ゾーンに示す Zs サーボモータによつて駆動されるポテンシオメータ R2651 の C に発生し、8 E ゾーンに加算抵抗回路 R14051 の C D の部分に加えられる。修正量 Zq 及び Zu は 13E ゾーンの R6554 と 12D ゾーン of R6553 のポテンシオメータによる第3章-6 (X1) E に示す式に従つてそれぞれ計算される。Zq 及び Zu は 9 E ゾーン of R4352 の DC 及び A B セクションにそれぞれ加えられる。この抵抗値はシステムのモードにより変化するから注意が必要である。システム外のコンピュータを使用するモードオペレーションの場合には上記の修正電圧は 9 C ゾーン

のR36353(26KQ)によるものに切換えられる。このオペレーションではボールキャリエジの運動はZsquの運動はZsquの代りに真のZsでなければならないのである。10Dゾーンに示すテストセクタSW S25101の部分はZsを切り回路をアースしスターテイツクテストの際に必要なZsのDの値を出すものである。

イ 誤差信号

Zs、Zg及びZuの加算はR14352とR14051の半分とで構成される加算回路でZsquサーボに対するオーダシグナルが発生する。サーボのレスポンスは2AゾーンのポテンシオメータR7251からの電圧で、このポテンシオメータのブラツシユはZsquサーボモータにより位置が決められる。レスポンス電圧はR14051のABセクションに加えられオーダシグナルと差引かれるように接続されこの結果の電圧がエラーシグナルとなる。

ウ 前置増幅

DCエラーシグナルは6-7EゾーンのパイプレータY14501によつてACに変換されカソードホロアV14002を経て標準サーボ増幅器に加えられる。フィルタR14054、R14055、R14064、C14051、C14052及びC14058はエラーシグナルを円滑化する。サーボアンプはZsquサーボモータの制御相巻線に送るパワーを用意する。

エ Zsquサーボモータ

Zsquサーボモータは25WのものでコンピュータMK30の中にあるリードスクリュウ形の機械的ストップは3EゾーンにあるリミットSW S7201及びS7202を作動し、モータの制御巻線に直列な抵抗

R7201を挿入しメカニカルストップに到達する前にモータの速度を落す。また抵抗はまたストップに達した後のモータの過剰電流を保護する。Zsquサーボの出力はボールキャリエッジ及びリードアングルリゾルバーB7203に送られる外セコンダリーZsquサーボのオーダシグナルを用意するポテンシオメータR7252にも送られる。

オ 安定化

Zsquサーボの安定化フィードバックは、タコメータV7202から得られる。安定化電圧は、6-7DゾーンのC14055, C14056, C14057及びR14602によつて円滑(微分)されR14063の両端に生じたエラーシグナルと組合わされる。

- (2) 砲命令信号転換回路(ガンオーダコンバータ回路) V'd 及び D'd サーボ
本節の説明にはOP 16000 Fig 26 Gun Order Converter Circuits V'd and D'd Servos Mod 40 (GFCB MK56 回路図-10)を参照のこと。

本回路の入力は旋回回路及び俯仰回路で作られたリニアレート $\overline{RdEstfw}$ と $\overline{RdEtftpw}$, ボールキャリエッジユニットのレスポンスカードからの電気シグナル及びコンピュータMK42のリネージュメカニズムからのリを表わす機械的回転とである。

本回路の旋回及び俯仰チャンネルの作動は同様であるので旋回チャンネルについてのみ詳細に述べる。

ア 誤差信号

円滑及び修正されたトラバースレートシグナル $\overline{RdEstfw}$ は26CゾーンのR12334のA Bセクションで受けられる。ボールキャリエジユ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ニツトからのレスポンス電圧は24BゾーンのRポテンシオメータ R6453 を経て同じ抵抗のCDセクションに加えられる。レスポンス電圧は $C_{tan} D$ を表わすものでこれは $\overline{CRd} B_{stfsw} / U$ に等しい。この電圧はRポテンシオメータ R6452 でUと乗算され $\overline{CRd} B_{stfsw}$ となりトラバースレートシグナルと比較される。(外部コンピュータモードの場合Uの乗算は25Bゾーンのリレー K36302 の作動によつて打消される。) R12034 の2つのセクションは加算回路を形成し、レスポンスはレートシグナルと比較されエラーシグナルとなる。このシグナルは更に変形された後 D'd サーボをコントロールする。

㉞ 整合及び弾観修正

トラバースレート入力シグナルは26Bゾーンのテストセレクター SW・R25101 によつて GND することが出来、これにより整合の際のシグナルを得ることが出来る。左右巨頭角の弾観修正 D'は 21A ゾーンのポテンシオメータ R26307 の位置をきめるトラバーススポットハンドノブを回転することによりレスポンス電圧にこの値を加減することにより行なわれる。

㉟ 誤差信号の修正

R12334 からの DC エラーシグナルは 25C ゾーンのパイプレータ Y12031 によつて AC シグナルに変換されカソードホロア V12002 を経て 23C ゾーンの D'd サーボアンプに加えられる。このアンプはスタンダードサーボアンプであるがその負荷はサーボモータではなくリゾルバーである。

アンプの出力は $\overline{RD} B_{stfsw}$ のエラーを表わす AC シグナルである。

HP「海軍砲術学校」公開資料

今このシグナルで一樣なゲインをもつて D'd サーボを駆動するとするならばシグナルは D'd のエラーを表わすシグナルに変換しなければならない。最初の変換は 21D ゾーンのリゾルバー R7203 で行なわれ、ここでトラバース及びエレベーションリニアレートエラーシグナルは対応する甲板面座標のエラーシグナルに変換される。これらのシグナルは 20C-D ゾーンのパテンシヨメータ R6453 及び、R6454 で D による計算が行なわれ、リニアレートエラーシグナルは甲板面リードアングルのエラーを表わすシグナルに変換される。19C-D ゾーンの固定抵抗 R36316 A-B 及び C-D は外部コンピュータモードのときリレー K 36302 によつて上記パテンシヨメータの位置に切換わる。エレベーションチャンネルではこのステージが最後の変換であるがトラバースエラーシグナルはスラントプランで測定したエラーシグナルであるから甲板面上で測つた D'd のエラーを得るために 90° E の乗員を行なう必要がある。この最後のステップは 18C ゾーンのカントアツテネータ R7152 で行なわれる。

(ウ) 安定化のためのフィード・バック

5 B ゾーンのパメータ R7002 からの DC 安定化電圧は 14~15 B ゾーンのカ12071~C12075 及び R12071~R12074 よりなるフィルタ回路網により先ず微分され、16B ゾーンのパイプレータ Y12071 により AC に変換された後 R12078 を経てエラーシグナルチャンネルに加えられる。通常の作動に対してはこの微分信号は充分であるがエラーが大きき状態から同期するような場合には急激なオバースイングを避けるため大きな安定シグナルが必要である。こ

のため15Bゾーンの同期リレーK12002が設けられ、リレーコイルが励磁されると、フィルタ回路がショートされる。コイルはDサーボアンプの出力端の間に接続され大きなエラーシグナルによりアンプの出力が充分大きくなると励磁される。

イ D'd サーボモータ

D'd サーボモータは25Wのクールリングファン内臓形のものでコンピュータMK30の中にある。サーボモータは軸転換機構と機械的に連結されコンピュータにD'd入力を与える。また3BゾーンのP'grpディフアレンシャルにもD'd入力を与える。これによつてP'gpと加わつて砲旋回角が作られる。ディフアレンシャルよりの出力はコンピュータMK30にある砲旋回角ダイヤルに指示されてシンクロ発信機P7006及びP7007のロータの位置を定める。シンクロ発信機はこれにより砲旋回角シグナルを砲側に伝える。

ウ 補償のための照合

D'd及びV'dサーボの出力は4-5, D-Eゾーンのコンペンセーティングディフアレンシャルを経て軸転換機構に入る。1つはD'dにE'gを加算するものであり、他はV'dにE'g及びD'dを加算するものである。これらのディフアレンシャルの機能の詳細はOP1600Bに記載されている。ここで簡単に説明すると、E'gの入力はD'd及びE'g軸の双方の囲りに要求しない負の運動を起す。一方D'd入力はE'g軸の囲りに全様の運動を与える。上記のディフアレンシャルに加えられた成分はこれらの要求されない回転を補償するものである。

エ リードアングルの制限

軸転換機構とボールベアリングキャリエジの構造が精巧でデリケートなためこれを保護するための機械的装置及び電気的リミットが用意されている。これらは3種のリミットとサーボインナーリング及びアウトerringである。

ア) サーボ制限機構

D'd及びV'dサーボモータによつて駆動されるリードスクリューストップユニットはこれらの量を制限する機械的リミット作用を行なう。リミットストップ機構はまた7CゾーンのリミットSW、

S7001及びS7002, 7DゾーンのS7106及びS7107を作動させる。

これらはサーボモータと直列に抵抗を挿入し機械的制限に達したときのモータの電流を減少させる。これらのストップユニットはまた7CゾーンのS7003, 7DゾーンのS7105を作動する。これらのSWはアウトerringリミットと連動して作動する。E'gデイファレンシャルによつて駆動される第3のリードスクリューストップユニットは砲仰角の値を制限する機械的リミットとして働き7DゾーンのS7108及びS7109を作動させる。これらのSWはE'gが機械的制限に達する前にV'dサーボモータの電流を減少させる。

イ) インナーリング制限機構

インナーリング制限機構の機能は軸転換機構のフィンガのその中心の位置からの運動を制限するものである。上述したサーボのリミットは個々のD'd及びV'dの値を制限する。したがつてこれらの1つの値によつてフィンガーが危険位置に駆動されることはないが、

HP「海軍砲術学校」公開資料

D^{d} 及び V^{d} の値が制限には達しないが比較的大きな場合これらの組合せにより、もし、インナーリング制限機構がないと軸転換機構のフィンガーは容易に危険範囲に駆動される。

D^{d} 及び V^{d} サーボには電磁ブレーキが装備され、6 Bゾーンのブレーキコイル E7014 及び 6 Cゾーンの E7101 に DC 励磁電源が入るとブレーキはリリースされ、電源が切れるとブレーキがかかる。2つのブレーキは5 Bゾーンのインナーリングリミット SW・S7307 によりコントロールされる。この SW は軸転換機構のフィンガーがその罫りに取りつけられているスプリングタイムのリミットリングに最初にぶつかつたときブレーキがかかるように作動する。このブレーキの目的はサーボが急速に停止するときこれらのシステムの慣性に打かつことである。S7307 が作動する同じ時刻にリミットリングの運動は5 Bゾーンの第2のインナーリングリミット SW・S7302 を閉じ、7 Eゾーンのリレー K7001 及び 13Dゾーンの K7512 を励磁する。上記の後者のリレーはリミットポジションからシステムをリリースする役目をするもので本項において後で述べる。前者の K7001 は7 Cゾーンの5 Kの抵抗 R7008 を D^{d} サーボモータと直列にまた7 Eゾーンの5 Kの抵抗 R7107 を V^{d} サーボモータと直列に接続する。これらの抵抗によつてモータのトルクはほとんど0に減少し、ブレーキはリリースされる。

ブレーキが最初に入つたときは S7307 の作動によつてトリガーされる1つのタイミング回路によつてリリースされる。この回路の 11Cゾーンにある V7511 のコントロールグリッドは通常は 11-12

H.P. 「海軍砲術学校」公開資料

CゾーンのR7513及びR7511を経て-105V電源に接続されている。カソードはGNDに接続されているからV7511は通常はカットオフの状態にある。S7307のA接点の接によりR7511とR7513の接続点はGNDされる。但しV7511のグリッドはキャパシタC7511のチャージのためただちにCにはならない。C7511のチャージはR7513を通じてリークレ約0.2秒後グリッドはカットオフ電圧を越え管は普通となる。V7511が普通を開始すると11DゾーンのリレーK7511は励磁されその2-4接点S7307のB接点と短絡する。これによりブレーキは励磁されリリースされる。K7511のA接点はまたR7513を短絡しC7511の完全な放電を保證する。またこの接点によりV7511のグリッドは直接GNDに接続されるのでフィンガーが制限内にとどまる限り管は普通の状態を続ける。フィンガーが制限からはなれるとS7307のA接点は再び開きV7511のグリッドを-105V電源に接続し管はカットオフされリレーは無励磁となる。

軸転換機構のフィルターが制限に向つてどんどん近づくようなエラーシグナルがある間は抵抗R7008とR7107はサーボモータと直列に保たれることが必要であるが何れかのシグナルが逆転したならば制限抵抗は切らなければならない。この機能は12DゾーンのV7512と12BゾーンのV7513及びその付属回路によつて行なわれる。この回路はインナーリングSW. S7302によつて作動する13Dゾーンの第2のリレーK7512によりオペレーション状態になる。2つの管の回路の作動は同様なのでV7513についてのみ説明する。

インナーリングSWによりK7512が励磁されるとV7513のコントロールグリッドはD'dエラーシグナルに接続される。通常はグリッドは-105V電源によりカットオフ以下のバイアスがかけられている。V7513のプレートは9DゾーンのT6203からのAC電源に接続されている。したがってエラーシグナルがそのグリッド電圧を十分正に駆動した場合プレート電圧の各半波ごとに導通となる。管にかかるプレート電圧は、S7003の作動により位相が逆転され、あるエラーシグナルがフィンガーが制限内に突入させるときは正のプレート電圧のときにグリッドは負となり管はカットオフされる。エラーシグナルが逆転するとグリッドとプレートは同時点に正となり管は導通となつてプレート回路にあるリレーK7514と励磁する。K7514の作動は制限抵抗R7008を短絡しサーボモータの電圧をフルコントロールに戻す。キャパシタC7515は管が導通にない半波の間リレーを励磁状態に保持するためのものである。

(ウ) アウターリング制限機構

ブレーキの故障やインナーリングリミットを通じてフィンガーを他の何等かの状態にしたような場合には6E及び6BゾーンのアウターリングリミットSW、S7300及びS7301が作動しモータを逆転させる。これらのSWの作動によりエラーシグナルを切りモータは9Dゾーンの変圧器T6203からの電圧により励磁される。この電圧の極性はレバーシグSW、S7105及びS7003により決定され、常にフィンガーを制限外に駆動するような極性となる。S7105とS7003それぞれV'd及びD'dリードスクリューユニットにより作動

H.P 「海軍砲術学校」公開資料

する。各々のSWはサーボが0を通過することによって作動するように取付け付けられている。レバーシングSWのA及びP接点はT6203の2次巻線の各反対の端子に接続されレバーシングSWを経由するT6203電源の位相はリードアングルの正負によつて逆転する。

変圧器T6203とT6202は変圧器MK19の3相電源からスコットT接続されている。(OP 1600C Fig4 Power Distribution 115 Vaand 440 V 3phase;GFCR MK56 回路図-14参照)この接続の目的はT6203の2次電圧の位相と変圧器MK19の1-3出力電圧との位相の差を90°にするためである。1-3出力電圧はV'd及びD'はサーボモータ及びパイプレータの励磁に使われている。

オ 外部コンピュータモード

外部コンピュータモードは水上目標に対してのみ生ずる。これはメインバッテリーコンピュータの用法にある変形を用意するものである。

このモードの操作のためGFCR MK56は外部コンピュータにレンジ及び方位盤旋回角のインホームーションを与える。外部コンピュータによつて使用される旋回角 θ'_{12} は甲板面内における雲首線とLOSを通る鉛直面との間の角度として測定されたものである。然るにGFCR MK56で測られる旋回角 θ''_{12} は甲板面内において雲首線とLOSを通り甲板面と直角な平面との間の角度である。ガンオーダコンバータ回路と軸変換機構は θ'_{12} から θ''_{12} への変換の補正を作る。

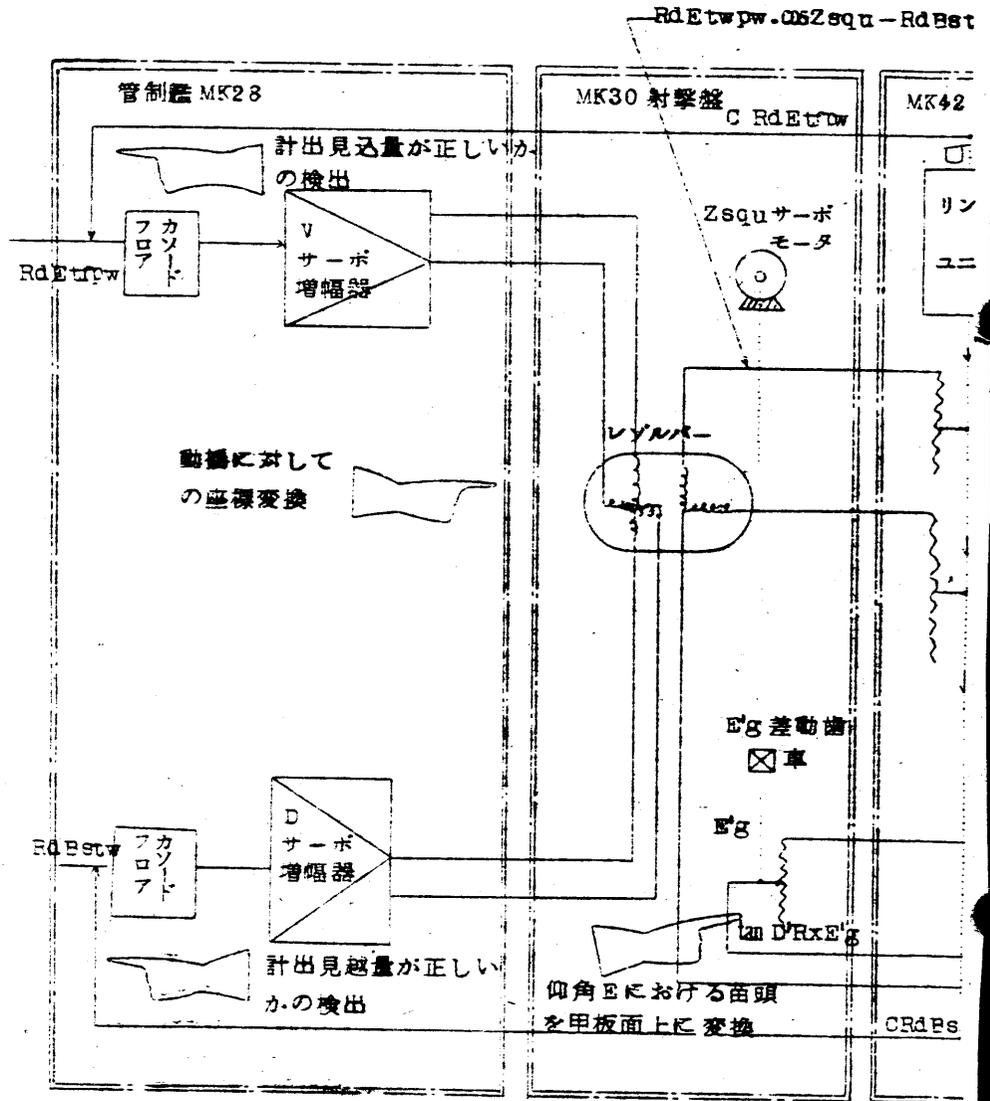
この場合トラバースレートは回路をGNDすることにより0とされエレベーションレートは E''_{12} シグナルに切り換えられる。水上目標の場合 θ''_{12} はレベルに等しくZsはクロスレベルに等しい。軸変換機構へ

HP「海軍砲術学校」公開資料

のレベルシグナル入力及びボールキャリエジユニットへのクロスレベルシグナル入力によりボールキャリエジユニットにはD軸に沿った運動が生じ、 ωD ポテンシオメータにはあるエラーシグナル電圧が発生する。 D^d サーボは0オーダシグナルを受けているのでそのモータはポテンシオメータに発生した電圧に应答し、外部コンピュータに固有な角度を得るために θ^d に必要な補正を加える。

コンピュータMK30のダイヤルに指示される角 θ^d は艦のレファレンスポイントに関する目標の角 θ^r である。それ故 D^d サーボモータにより発生した角度は θ^r に加えられて θ^c となり、外部コンピュータで使われる旋回角となる。実際の θ^c はコンピュータMK30の θ^g のダイヤルに指示され、 θ^g のシンクロ発信機から外部コンピュータに送られる。このモードの場合上述したように Z_q 及び Z_u 修正は0にされるので Z_{sq} の値は Z_s に等しい。

HP「海軍砲術学校」公開資料

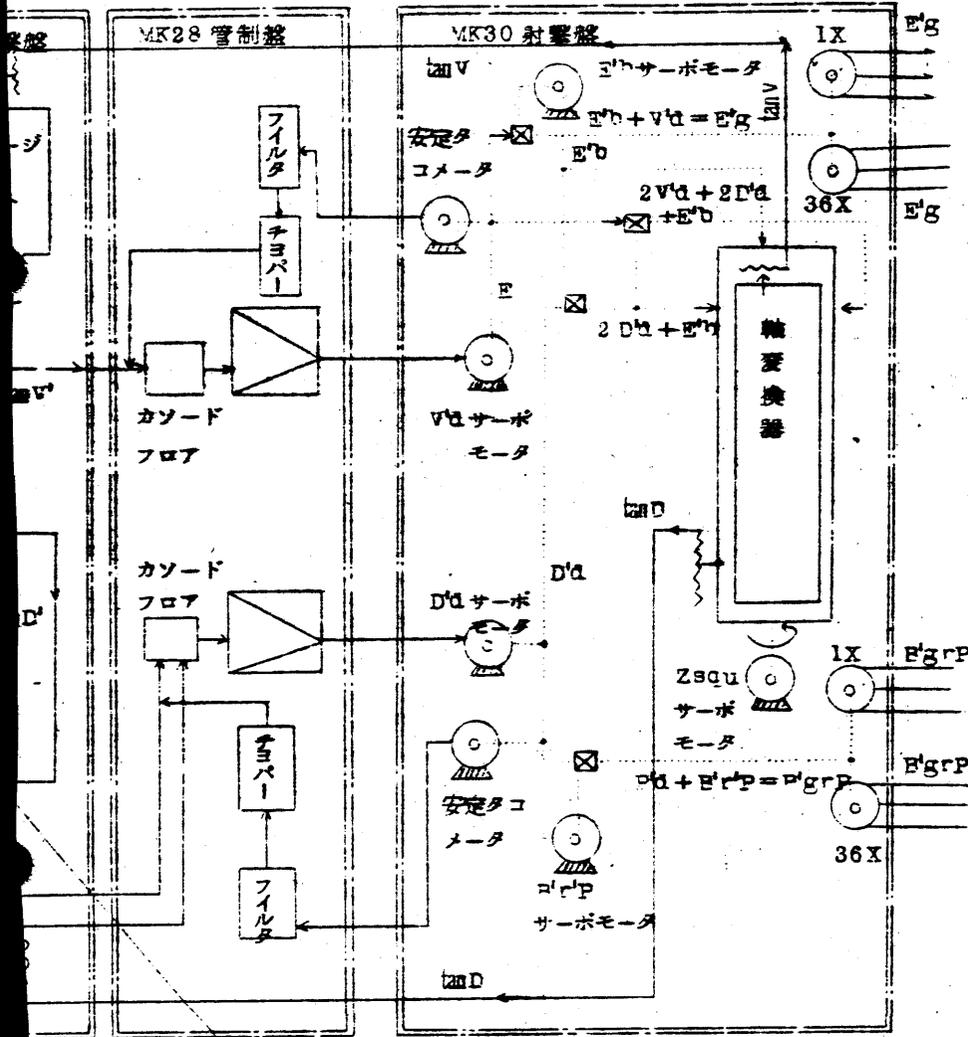


座標変換から $B'grp$

211-1

HP「海軍砲術学校」公開資料

snZsqu



$$\overline{Rd E'tw'pw Sm Zsqu} + \overline{Rd B'ewo Zsqu}$$

E'g の計算説明図

5 信管秒時

(1) リンケージ機構

コンピュータ MK42 の各モードのリンケージメカニズムの詳細な記述及び概略図は OP 1600E の中にある。メカニズムによつて解かれる方程式は概略図の中に記載されてある。コンピュータで使われている個との基礎的なメカニズムの説明は理論編を参照されたい。

コンピュータへの3つの入力 R , E 及び dR/dt ; サーボの出力についても資料-2で既に説明してある。信管秒時及び初速度の2つの入力と $G-F$, $F4(G)$ 及び 00 の3つの出力について本章で説明する。リンケージユニットは信管秒時計算システムにおける1つの欠くことの出来ない部分である。(Fig 28 参照)

エレベーションレートに対する重力降下修正 $dH^* \cos E$ 及び平均弾丸速度 V もまたメカニカルリンケージの出力である。これらについても理論編で説明した。

(2) 信管秒時計算回路

本節の説明には OP 1600C Fig 29 Fuze Computation Circuits, F Serve Mod 15 (GPCS 回路図-11a), OD 12965 Fig 29 (回路図-11b) と参照されたい。

ヒューズオーダ計算回路の機能はヒューズデイファレンス方程式を電氣的に解くことである。F サーボからのレスポンスシグナルはこの計算に使われる。計算回路の出力はエラーシグナル電圧 e_F で、このシグナルは方程式を満足するレスポンスを得るために修正しなければならないサーボレスポンスに含まれるエラーを指示する。

ア 信管秒時の照合方程式

第2章射撃空射撃問題で解析で5/38砲用として導いた信管秒時の照合方程式は下記の通りである。

$$F - G = \frac{[K12 \cdot \overline{dR}tw + K13 \left(\frac{R10}{U}\right)^2] T5}{Uc \cdot 4(G) - K10 \cdot \overline{dR}tw - K11 \left(\frac{R10}{U}\right)^2}$$

方程式を解くために上式の右辺の分子及び分母を表わす電圧を生ずる必要がある。次いで分母の電圧は圧辺と乗算される。この電圧は分子を表わす電圧と等しくなければならない。

ウ 式の分母について

方程式の右辺の分母の各項と等価な電圧は回路図の-111の左上部にある回路で計算される。17FゾーンのポテンシオメータR6466はリンクージメカニズムからの関数4(G)によつて駆動される。

HP 「海軍砲術学校」 公開資料

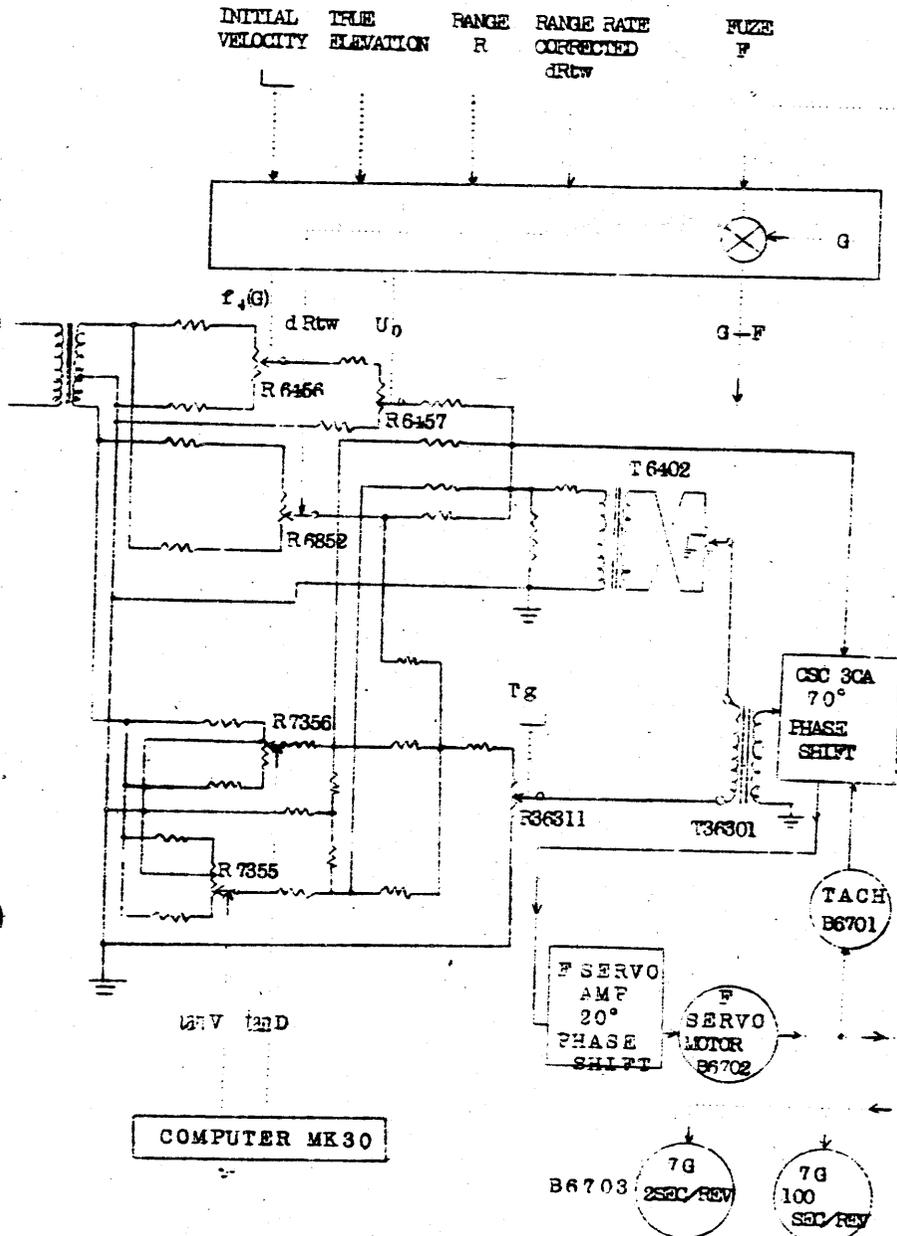


Fig 28 ヒューズオーダー計算回路接続図 (5"/38 砲用) B6704

HP「海軍砲術学校」公開資料

16EゾーンのR6457でこの量は U_0 と乗算され $U_0 \cdot 4(G)$ となり分母の第1項が得られる。第2項 $K10dR_{tw}$ は16EゾーンのR6852で計算される。第3項は $\tan D$ 及び $\tan V$ の2乗カードポテンシオメータの出力より得られる。上記の3の項は14-15EゾーンR6406, R6412及びR6413より成る抵抗加算回路網で加算され14Eゾーンの変圧器T6402の1次巻線に加えられる。加算回路の抵抗値は常数 $K10$ 及び $K11$ の固有の値を得るように道定される。変圧器T6402は1:1の電圧比を持ち、これは計算された電圧をGND回路から絶縁するためである。

(f) 式の分子について

方程式の右辺の分子の項は回路図-11bの左下部に示す回路で計算される。2乗カードポテンシオメータの出力は14BゾーンのR36309の3つのセクションでレンジレート関数と加算され $K12dR_{tw} + K13\left(\frac{RdQ}{U_3}\right)^2$ が得られる。この量は12BゾーンのポテンシオメータR36311によりデッドタイム TG と乗算され、11Cゾーンの変圧器T36301の端子1及び6に加えられる。

(g) (F-G)の乗算

方程式の分母を表わすシグナルは13Eゾーンの乗算ポテンシオメータ-R6458に加えられる。R6458はリンクージメカニズムのG-F出力によつて位置が決まる。ポテンシオメータの回転はG-Fの正の値に対し負の結果が得られるようにされているのでF-Gの乗算が行なわれたことになる。この電圧は方程式の左辺と右辺の分母との商を表わす電圧である。この電圧は変圧器T36301の端子2

及び7に加えられる。

イ 誤差信号

T36301の1次側の各端に加えられる2つの電圧はF-Gの乗算に使われたFの値がディファレンス方程式を満足するとき等しくなる。

このFの値はFサーボループのレスポンスより得られる。

Fサーボモータは機械的にリンケージメカニズムと連結される。このFレスポンスはG-Fを得るためにGの計算値が引かれる。T36301の1次側に加えられる2つの電圧が等しければトランスの全電圧は0でありしたがつて2次出力はCである。両者が等しくないときはその差電圧が2次側に誘起し方程式を満足するためにサーボレスポンスを修正しなければならないエラー電圧となる。このエラー電圧によりFサーボはコントロールされる。

ウ ヒューズスポット

13EゾーンのG-FポテンシヨメータR6458の中心は13EゾーンのヒューズスポットポテンシヨメータR36308の中心と連結されている。R36308はR6458と同じ計算電圧で励磁される。このフィンガーはヒューズスポットノブにより回転し電氣的にはシステムの帰線に接続される。したがつてR6458のフィンガーの帰線(GND)に対する電圧はF-GにR36308よりのスポット電圧が加減されたものとなり、ヒューズスポットハンドノブにより任意なFの修正をすることが出来る。ヒューズスポットトランスは13-14CゾーンのスポットトランスファースW.S36301を経てプライマリ又はセコンダリ回路の何れかに接続される。ポテンシヨメータが一方のバリスティック回路

に接続されているとき他方のバリステック回路には13Cゾーン R3607 が接続され負荷のバランスを行なっている。

エ 5°/54 砲のヒューズ計算回路

前項までのヒューズ計算回路に対する説明は5°/38 砲用について説明した。OP 1600 には5°/54 砲その他のバリステックに対する説明は記載されていないがヒューズデイファレンス方程式は下記のように異なりしたが回路も異なる。

$$F - G = \frac{Tg [\sqrt{dRtw}(1+KIF)] + Qs \cdot 7(F, Tg)}{Q4 - dRtw(1+KIF)} \quad Qs = \left(\frac{RdQ}{Q} \right)^2$$

回路図は11aを参照されたい。説明は5°/38 用のものを参照すれば分かるので省略する。

(3) Fサーボ

Fサーボは砲に伝送するヒューズオーダを計算する。本節の説明は回路図-11aでも11bでも同様である。

ア ゲインコントロール

計算回路のT36301の2次巻線に誘起したヒューズオーダシグナルは9CゾーンのV14005のグリッドにまず加えられる。この管の目的はサーボのゲインを自動的にコントロールすることである。ゲインコントロールはエラーシグナルを導入する方法上から必要とされるものである。エラーシグナルは2つの巻の差で1つは計算された電圧であり、他方は計算された電圧とG-Fとの積である。G-Fの与えられた値に対しサーボのゲインはある定まった値が要求される。しかしながらG-Fの同じ値に対しエラーシグナルは2つの計算電圧の大きさ

HP「海軍砲術学校」公開資料

によつて変わる。

ゲインをコントロールするために V14005 のグリッドの DC レベルは計算電圧の 1 つによつてコントロールされる。T6402 の 1 次巻線の AC 電圧が 10D ゾーンの V14003 のカソード 3 に加えられる。この管のグリッドとプレートは 9D ゾーンの R14093 を経て共に帰線 (GND) に接続されている。AC 電圧の負の半サイクルはこの管を通してそのプレートから 9C ゾーンの V14005 のグリッド 3 に達し AC 電圧の大きさにしたがつてグリッドを負電圧にする。キャパシタ C14081 はこの整流電圧を円滑化する。

イ 位相の検出

信号秒時を得るために T36301 の 1 次巻線に加えられた 2 つの電圧は理論的にはこの計算回路の 115 V 電源と同位相であり、したがつて 2 つの電圧は互に同相であるが、実際には避けられない僅かの位相のずれがあり正確に同相となることはほとんどない。Fig 29 はこの関係をベクトルで示したものである。

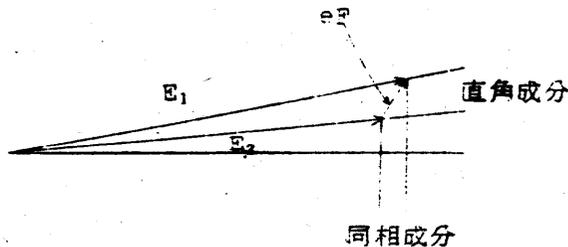


Fig 29 ヒューズオーダエラーシグナルの成分

HP「海軍砲術学校」公開資料

・ E は通常115V電源と同相な成分(あるいは 180° の位相差のある成分)と 90° 位相差のある成分を持つ。

E_1 と E_2 との大きさの差を検出するには同相成分のみが有用で、サーボ系が同期するかこれに近い位置にあるときは誤差信号の直角成分に対し著しく大きくなり、もしこれがアンプに入るようになっているとするとサーボアンプは容易にサチュレートすることになる。それゆえ8C-DゾーンのT14071 V14004及びその付属回路より成る位相検出回路により直角成分は消去される。この位相検出器は方位盤制御回路のジャイロプレセプション回路で説明した位相弁別器と大体同様な整流回路であるが半波整流回路である。照合電圧として115V UNREGがサプライされる。回路の解析は2つの誤差信号成分の作用を別々に考えた方が便利である。この回路により出力は誤差信号の同相成分のみに影響されることになる。

Fig 30は照合電圧と正の誤差信号の2つの成分との間の位相関係を示したものである。レフアレンス電圧の正の半波はT14071の端子1が正の期間と決める。誤差信号(E が増加するような信号)とはトランスの端子8におけるエラーシグナルの有効成分が端子1における照合電圧と 180° 位相が異なるときとする。したがって E を減少させようとする負の誤差信号トランスの端子3における誤差信号有効成分と端子1における照合電圧とが同相の場合である。直角成分は照合電圧より 90° 進むか遅れるか何れの場合もあるがFig 30では遅れている場合を図示してある。整流管V14004とトランスとの間の接続は照合電圧が負の半波の間導通し正の半波の間は導通しないようにされて

いる。

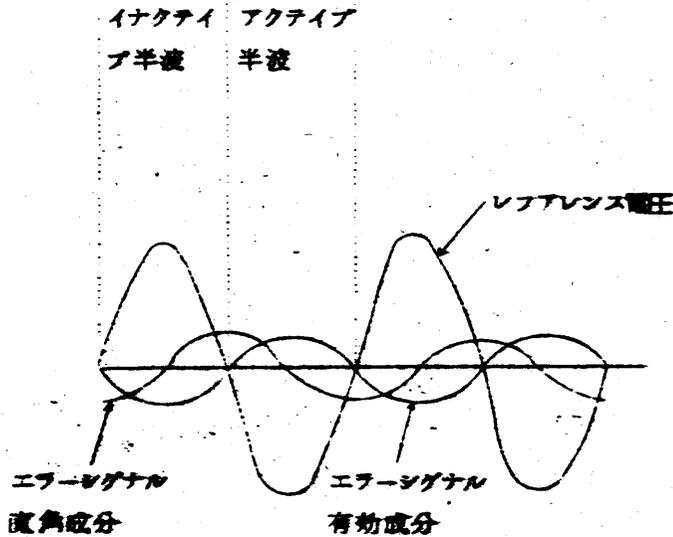


Fig30 正のヒューズオーダエラーシグナルの波形

8C-DゾーンのV14004の上半半分はR14080とR14077を含む回路を通じてDC電流を引き出し下部半分はR14081とR14077を通じてDC電流を引き出す。R14080とR14081との接続点は帰線(GND)に接続されている。3つの回路の電流の流れる方向は帰線に対しR14080の上端は常に負であり、R14081の下端は常に正であるような方向である。ポテンシオメータR14083及びその両端の抵抗R14082及びR14084はR14080とR14081にまたがって並列に接続されている。R14080とR14081の両端の電圧降下がほぼ等しいときはR14083の調整によつてフィンガーの電位を0にすることができる。誤差信号の両成分が0のときはR14080とR14081を流れる電流はほとんど等しくポテンシオメータの調整により出力を帰線に対し0(

HP 「海軍砲術学校」 公開資料

0 エラー) とすることができる。Fig 30 から正の誤差信号有効成分は導通の半波の半波の間 T14071 の端子 8 において正でありプレート 3 とカソード 8 は正の方向に電位が増加し R14081 を流れる電流は増加し R14080 を流れる電流は減少する。これにより R14081 内の増加した電圧降下によりこの下端の電位は正の方向に増加し R14080 内の減少した電圧降下によりこの上端の電位は負の方向に移動する。これによつてポテンシヨメータ R14083 のフィンガーの掃線に対する電圧は正の方向に増加する。

Fig 30 から分かるように直角成分は導通半波の始めの 1/2 の期間には正の極性であり後の 1/2 の期間は負の極性のエラーシグナルである。したがつてこの成分によるヘースデテクタの出力はキャンセルされて 0 となる。

8 D ゾーンのキャパシタ C14075 と R14078 は照合電圧の位相を転換し 10D ゾーンの C14071 及び 9D ゾーンの C14074 による誤差信号の移相を補正する。8 C-D ゾーンのキャパシタ C14076 と 7 C ゾーンの C14078 は PC 出力を円滑化する。3 D ゾーンのタコメータ B6701 からの安定電圧は 6 D ゾーンの C14073 と 6 C ゾーンの R14072 とによつて差分され、R14076 と R14086 とにおいて位相検出器出力と組合わされる。組合わされた出力は 7 C-D ゾーンのバイブレータ Y14071 で AC 信号に変換されカソードホロア V14003 を経て標準サーボアンプに加えられる。サーボアンプはサーボモータの制御相巻線へのパワーを用意する。

HP「海軍砲術学校」公開資料

ウ サーボモータ

3Cゾーンのサーボモータ P6702 は 10W のタイプでコンピュータ MK42 の中にある。カムにより作動するリミット SW. S6701 はモータと直列に抵抗 R6701 を挿入しシステムが機械的制限に達する前にモータの速度を減速する。この抵抗はまた機械的制限に達した後モータに過剰な電流が流れるのを防止している。コンピュータにある手動ノブは、スターテックテストのヒューズ²の値を調定するのに使われる。手動ノブがサーボのギアと連結されると S6702 が作動してサーボモータの固定相の電流を切り巻線³を短絡する。

サーボモータはコンピュータ MK42 のリンクージュニットに機械的に連結され G-2 リンケージュニットの位置を決める。この操作がサーボのレスポンスである。

サーボモータは上記の出力の外 2Cゾーンのシンクロ送信機 P6703 及び 2Dゾーンの P6704 へも出力を送りそのロータの位置を決める。前者は 2 秒/回⁴、後者は 100 秒/回⁵の信管秒時として砲運へ送られる。

☆ 注 5/54 RF の場合のヒューズオーダのスピードは下記の通り

5/54 SF と異なる

■ P 6703 10.2857 sec/rev (pine)

■ B 6704 52.4286 " (course)

この違いはコンピュータ MK42 の Mod number の違いとなつて区別されていないから注意を要する。SF 用から RF 用にヒューズオー

HP「海軍砲術学校」公開資料

ダのスピードを変更する改造は

ORDALT 3289 : GFCB MK36 Computer MK42 Mode 3 and 8
modification for use with 5"/54 Cal rapid fire mou-
nts (MK42)

に詳細に示されている。

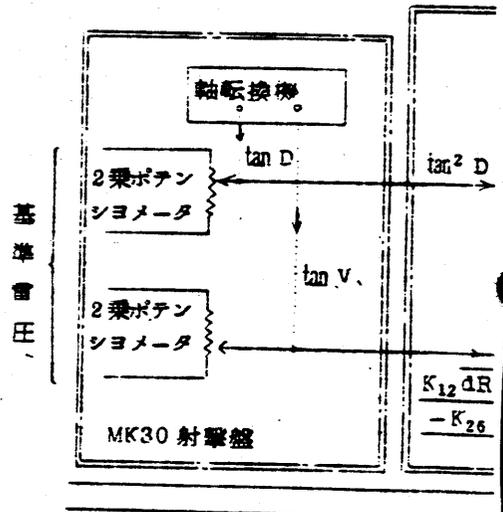
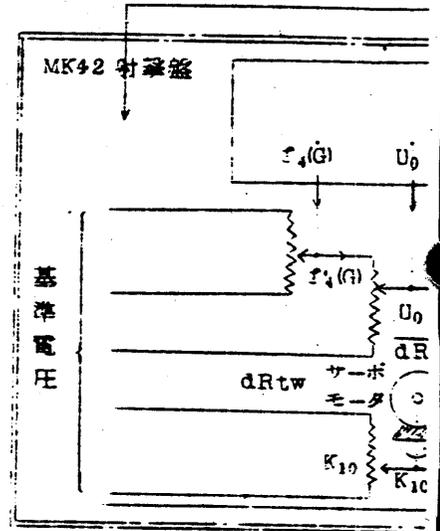
HP「海軍砲術学校」公開資料

$$F-G = \frac{\left\{ K_{12} dRtw + K_{13} \left(\frac{RdQ}{U} \right)^2 \right\} Tg}{U_0 f_4(G) - K_{10} dRtw - K_{11} \left(\frac{RdQ}{U} \right)^2}$$

$$\left(\frac{RdQ}{U} \right)^2 = \tan^2 D + (\tan V - K_{25})^2$$

$$\therefore (F-G) \left\{ U_0 f_4(G) - K_{10} dRtw - K_{11} \left(\frac{RdQ}{U} \right)^2 \right\}$$

$$- Tg \left\{ K_{12} dRtw + K_{13} \left(\frac{RdQ}{U} \right)^2 \right\} = eF$$



信管計算

224-1

6 セカンダリー弾道計算サーボ

すべての異種砲管制弾道装置は2つのコンピュータセットを持つている。第1のセットとその付属回路については今まで説明して来たとおりでである。第2のコンピュータ及び付属回路は3/50又は3/70砲の発砲諸元を計算する。セカンダリーサーボについて簡単に説明する。

(1) 真高角サーボ (Eサーボ)

セカンダリーEサーボはコンピュータサーボ回路の中に増幅中のステータジがないことを除いて機能的にはプライマリーサーボに極めて類似したものである。セカンダリーサーボはプライマリーサーボに従属したものでプライマリーEダイアルの指示に追従する。したがってプライマリーとセカンダリーのダイアルの整合はセカンダリーコンピュータMK42の計算を確実にするために完全に行なわなければならない。

(2) 距離サーボ (Rサーボ)

セカンダリーRサーボに含まれる回路はプライマリーのR回路に似た回路でプライマリーRサーボに従属する。セカンダリーRダイアルはプライマリーRダイアルに追従しその整合は完全に行なわなければならない。

(3) 風力の修正を行なつたレンジレートサーボ (\overline{dRtw} サーボ)

セカンダリー \overline{dRtw} サーボの回路はプライマリー \overline{dRtw} サーボに似たものでオーダシグナルとしてセカンダリーR安定タコメータの出力が用いられている。

(4) 信管秒時サーボ (Fサーボ)

セカンダリーFサーボはプライマリーFサーボに極めて似たものである。

る。計算回路はそのもとなる方程式の中の量が異なるために若干異なる。

(5) 集中角修正を行なった方位盤旋回角サーボ (B'rp サーボ)

セコンダリー B'rp サーボはバララクスコレクタの差動シンクロ発信機よりシグナルを受け、セコンダリーコンピュータ MK30 でプライマリーサーボとまったく同様な方法で B'rp を作る。セコンダリーコンピュータ MK30 B'rp ダイアルはプライマリーコンピュータの目盛と正確に重合されなければならない。

(6) ガンオーダコンバータ回路 (V₀ 及び D₀ サーボ)

セコンダリーガンオーダ変換回路はプライマリーに対し精密抵抗の値が若干異なるのみで機能的に2つの回路は同様である。

(7) 修正されたクロストラバース (Zsqu) サーボ

セコンダリー Zsqu サーボはプライマリーのそれに似ている。修正クロストラバース回路図の2Eゾーン R7252 にこのオーダシグナルは発生する。R7252 プライマリーコンピュータ MK30 の中にありプライマリーサーボによりその位置が決められる。その他の回路は13Bゾーンにセコンダリー R サーボにより駆動される Zuc ポテンシヨメータ R6653 が付加される点を除いてプライマリーと同様である。これはプライマリーで計算した Zu に付しセコンダリーに修正するものである。あるモードでは Zuc は使われていない。通常の使用状態では Zuc は小さく、プライマリーとセコンダリーの Zsqu ダイアルは極めて接近している。

HP「海軍砲術学校」公開資料

7 電源回路及びスイッチング回路

(1) 電源回路

GFCS MK56 の操作には 3 相 440 V 及び単相 115 V 60 サイクル 2 つの電源が必要である。システムに供給される電力はまずコントロールパネル MK23 に入り K4321 及び K4321 及び K4320 のサーキットブレーカを経てシステムに加えられる。

ア 115 V 不定電圧回路 (UNREG)

OP 1600C Fig 11 Power Distribution 115-Volt, 60-Cycle, Unregulated and So Survo. は単砲種弾道システムにおける UNREG 115V 単相電源のシステムの配電回路図である。この UNREG 電源は、テスト電源用のアウトレット及びスタンバイヒータを除いてすべてコントロールパネル MK23 にある。20F ゾーンのサーキットブレーカ K4320 と 20E ゾーンのコントローラリレー K4301 によりコントロールされる。K4320 を閉じコンソールの STAND-BY START ボタンを押すと 20E ゾーンの K4301 が励磁されシステムを起動する。これによつて UNREG 115V 電源はレギュレーティングトランス MK20, So サーボ、コンソールの冷却ファンシステム内の種々のユニットにおけるサーボモータ、シンクロ、真空管のヒラメントトランス、タコメータ及びピックアップに給電される。雑用アウトレットへの電源は 21F ゾーンの S4305 によりコントロールされ K4320 の位置に無関係である。

ジャイロユニット内にあるスペースヒータ、レーダ機器及び AS-515/SPG 又は、AS-515A/SPG アンテナユニットへの 115V 60 サ

HP「海軍砲術学校」公開資料

イクルは別の電源から供給されるのでこれらのヒータはシステムが使用されていないときも励磁することができる。これらのヒータは装置が使用されていないとき通常の作動温度に近い温度に機器を保持し機器が使用状態のときは切っておくものである。20Eゾーンのリレー K4322 はシステムが起動したときヒータ回路を開きシステムが作動中回路を開の状態に保つ。ヒータはまた S4304 によつて切れることもできる。

イ 115 V 定電圧回路

OP 1600C Fig3 Power Distribution , 115-Volt , 60-Cycle , Regulated はシステムへの定電圧 115 V 60 サイクル電力の給電状態を示す。この電力は、8D-Eゾーンのレギュレーティングトランス MK20 から得られトランスの1次側はシステムが起動すると 115V UNREG 電源により励磁される。REG サプライのほとんどすべては、システムが起動すると各種のユニットへ直ちに給電されるが、レシーバパワーサプライへ定電圧電力は3分間の加熱時間遅延され、モジュレータパワーサプライはシステムがラジエートの状態になるまで使用されない。プレセツションパワーアンプの電源は2.5分遅延されトルクモータ電流が加わる前にレートジャイロが規定のスピードに達するようにしてある。

ウ 440 V 及び 115 V 3 相回路

OP 1600C Fig4 Power Distribution 115-and 440-Volt, 3Phase(GFCS MK56 回路-13) はコントロールパネル MK23 のサーキットブレーカ K4321 によりコントロールされる 440 V 3 相 60 サイクル電源の配置を示す。アンプリダインラインコンタクタ K4308 (

HP「海軍砲術学校」公開資料

7E-Fゾーン)及びMGラインコンタクタK4307(7Dゾーン)を経てこの電源はそれぞれアンブリダイン及びMGセットの駆動電動機を励磁する。システムのレーダアンテナがAS-515/SPG式はAS-515 A/SPGの場合には7DゾーンのスキヤナモータラインコンタクタK4302を経てスキヤナモータには440V3相電力が供給される。

115V3相電源はトランスMK19の2次巻線から得られる。このトランスの1次巻線はMGラインコンタクタK4307を通じて440V3相電力を受ける。トランスMK19の出力は主として砲命令信号の変換回路に使われる。

エ 直流電源回路

OP 1600C Fig 5 Power Distribution DC (GFCFS MK56 回路図-15)は単砲種弾道における本システムの直流配電回路である。図に示すように直流電源回路は+120 +450 +300 -300及び-105と+200及び-200Vの各種の電圧に分かれる。

120VDC電力はMGセットの120V発電機から各種のユニットへサプライされる。システムのレーダアンテナがアンテナMK15の場合はスキヤナモータの電源は20EゾーンのスキヤナモータラインコンタクタK4302を通じて120VDCが供給される。450V直流電力はMGセット。450V発電機で起し19D-Eゾーンの450VコントロールリレーK4305の操作により2.5分のデレイの後種々の電子機器のソースのプレート回路に供給される。回路図にはコントロールパネルMK29の中にあるコンピュータサーボアンプのブラウンヒューズインデケータ回路を450ヒューズが示されている。ブラウンヒューズインデケータ

多は Serial 系 191 以前のシステムに OROALT 系 3181 によつて取
付けられ、系 192 以降のものはオリジナルデザインの中に含まれてい
る。

コントロールパネル MK27 の中にある positive regulator/
power supply (regulator) は +50V DC 入力が入つた後 +300
V DC を負荷に供給する。+300 V 電源は Zs サープアンブコントロ
ールパネル MK27 の中の 4 つのユニット及びコンソール内の V-ダユニ
ットにシステムが起動してから 2.5 分後に発電される。+300 V 電源
はまた同じ時刻に R 及び E サープアンブにも加えられる。12Bゾーン
のリレー K4304 はコンピュータ SW S5609 を ON にすると動作され、
これによつて残りのサーボアンブに +300 V が給電される。

コントロールパネル MK27 の Computer power supply (nega-
tive) はシステムに -300 V 及び -105 V 電力を供給する。

システムの種々の計算ユニットに供給される +200 V 及び -200 V
DC 電力はコントロールパネル MK28 及び MK57 にある precision
voltage supply より供給される。2 つの 200 V 電源の電圧値をチ
ェックするテスト装置が Serial number 192 以降のコンソールの
テストパネルに装備されている。

(2) MG セット及び MG セット電圧調整回路

本節の説明には OP 1600C Fig 9 Motor Generator and Vol-
tage Regulation Circuits を参照されたい。

ア MG セット回路

MG セットには 120V DC と +50V DC の 2 つの発電機がある。2 つ

の発電機は1つの外被の中におさめられ発電子の軸は共通である。駆動電動機は3相440V同期電動機で発電機に直結されている。発電機の出力端子の1方の側はともにシステムのGND(GSSM)に接続され分巻界磁巻線はともに450V発電機の出力によつて励磁される。

イ MGセット電圧調整回路

MGセット電圧調整器ケースは2つの標準的なレギュレータチャンネルを含み回路図では共通グラウンド線により上下に分かれている。上は450V発電機用であり、下は120V発電機用である。2つの発電子電圧は分圧器に加えられ、そこからの分圧が2Cゾーンの増幅器V4452及び2BゾーンのV4455のグリッドに加えられる。これらの増幅管のカソードは2Cゾーンの電圧調整管V4453及びV4454によつて一定の電位に保たれているので、増幅器のグリッド電圧の変化は増幅されて3Dゾーンの電流制御管V4451及び3AゾーンのV4456のグリッドに加えられる。電流制御管は発電機の分巻界磁巻線と直列に接続されており、このフィールド電流をコントロールする。450Vチャンネルの調整は3DゾーンのポテンシオメータR4451と1DゾーンのR4454で行なわれ120Vチャンネルは3BゾーンのR4465で行なわれる。

固有の調整は次の手順で行なわれる。

- 1 R4454を反時計方向1杯に回す。
- 2 R4451を調整してDC電圧を425Vにする。
- 3 R4454を調整してDC電圧を+50Vにする。
- 4 R4465を調整してDC電圧を120Vにする。

(3) 正定電圧電力供給回路(定電圧器)

本節の説明にはOP 1600C Fig 40 Positive Regulator/Power Supply(Regulator)を参照のこと。

このユニットはシステムの種々のユニットに4つの独立した+300V DCを供給する。回路を絶縁するためレギュレータは4つの分離したチャンネルに分かれている。インジケータチャンネルはV9903からV9910までの8つの直列電圧降下のための真空管の並列層とコントロールアンプV9911を含み、ビデオチャンネルはV9931～V9937の7つの直列降下管の並列群とアンプV9938、レンジチャンネルはV9961～9965の5つの直列降下管の層とアンプV9966そしてサーボチャンネルはV9901, V9902, V9981及びV9982の4つの直列降下管とアンプV9983が含まれる。電圧調整管V9991は全回路に共通である。

各チャンネルの直列降下管はみな並列に接続され4つの個々のヒューズを経てDC発電機の450V出力端子の+側に接続される。各チャンネルにおける並列真空管の数は各回路の所要電流から各管の電流容量をオーバーしないように選定したものである。管のヒラメント電圧はトランスT9901, T9902及びT9903より供給される。各チャンネルよりの調整された300V DC出力は個々のチャンネル用のヒラメントトランスの中性点から取り出される。

450VのDC入力は直列降下管層のIRドロップにより300Vに降下する。負荷電流の減少や入力電圧の増加による300V出力電圧が増加する傾向になるとコントロールアンプ管のグリッドはより正電位となりプレートは減少する。コントロールアンプのプレートはダンピング抵抗を

HP「海軍砲術学校」公開資料

通じて直列降下管のグリッドに接続されている。したがって直列降下管のグリッドは出力電圧が増加すると減少し出力電圧が減少するときは逆に増加し直列降下管内の抵抗による電圧降下の増減によつて出力電圧は実用上一定な300Vに保たれる。

300V出力は+300V調整コントロールの調整を変化して調整される。正規の状態においてコントロールアンプ管のグリッドはカソードに対し約4.5Vである。カソードの電位は電圧調整管V9991により一定の電位に保たれるから、グリッドのGNDポテンシャルはほぼ一定に保たれる。グリッドのGND間の抵抗の比が変わると出力電圧は変化し、グリッドに対する+300Vの値は変化する。この電圧調整器は4つのスクリーンブリーダ抵抗R9911-R9912, R9938-R9939, R9966-R9967及びR9983-R9984を流れる電流により動作する。V9991はコントロールアンプのカソードを+105Vの基準電圧に保たつ。この管は0.1μFのキャパシタC9991によりバイパスされている。これはコントロールアンプの中を流れる電流のAC成分を電圧調整管中に流れないようにするためである。

上に述べた調整作用はほとんど瞬間的に行なわれる。電圧計M9901は出入口電圧をチェックするのに用いられる。6点切換えのSWがあつて1電圧計CFF, 2+300Vインジケータ, 3+300Vビデオ, 4+300Vレンジ, 5+300Vサーボ, 6+450V入力に切換えられる。

(4) 負定電圧電力供給回路(ネガティブ)

本節の説明にはOP 1600C Fig 11のnegative Regulator Supply/Radar Power Supply(negative)の回路図を参照のこと。こ

HP「海軍砲術学校」公開資料

のユニットはシステムの各部へ調整された -300 V DC 及び -105 V DC を供給する。

ア -300 V 直流電源

変圧器 T9802 の 2 次巻線からの AC 電圧は全波整流器 V9801 のヒラメントとプレートに加えられる。これによつて整流された出力はチョーク L9801 とキャパシタ C9801 によつて構成されるチョーク入力フィルタによつて平滑される。フィルタよりの正の出力は電圧調整回路の直列降下管 V9802 のプレートに接続される。フィルタよりの負の出力は -300 V サプライ出力に接続される。

電圧調整回路は直列降下管 V9802，直接カプルされたコントロール管 V9803 及び電圧調整管 V9804 よりなる。V9802 のプレートはフィルタの正の出力端に接続され、このフィラメント電圧はトランス T9801 より供給され、そのセンタタップは GND (GSSM) に接続されている。V9803 のグリッドは -300 V と GND 間の分圧器に接続され、この分圧器のポテンシオメータ R9806 は出力回路の電圧を正確に -300 V に調整するのに使用される。電圧調整管 V9804 及び V9805 と直列な分圧器 R9811 と R9810 は V9803 のスクリーングリッド電圧を供給しこの電圧をカソードに対し一定に保つ。V9803 のグリッドはキャパシタ C9804 により GND に連結されこれによつて -300 V 出力の変動は V9803 のカソードとグリッド間に現われ、この変動は増幅されて V9802 のグリッドに加えられ出力回路の変動を更正し電圧をほぼ一定に保つ。V9803 のプレート電圧はフィルタの正の出力端から供給され、キャパシタ C9802 によつて V9802 のプレート電圧からダイカ

HP「海軍砲術学校」公開資料

ツプルされているのでV9803のプレート電圧の変動がV9802のプレート電圧に変動を与えることはない。

イ - 105 V 直流電源

変圧器 T9802 よりの AC 電圧は並列に接続された全波整流管 V9806 及び V9807 に加えられる。2 つの整流管が用いられるのは出力電流が大きいからである。整流器の出力はチョーク L9802 とキャパシタ C9806 よりなるチョーク入力フィルタによつて平滑される。フィルタからの負の出力は -105 V 出力端子に接続され、正のフィルタ出力は電圧調整回路に加えられる。

電圧調整回路は並列に接続された 6 つの直列降下管 V9808 ~ V9813, 増幅管 V9814 及び電圧調整管 V9805 よりなる。6 個の直列降下管が用いられるのはプレートのロスは最大規格値以下に保つためである。調整回路は増幅管のグリッドが電圧調整管 V9805 によつて一定電圧に保たれる点を除いて -300 V 電源回路と同様である。

V9805 は -300 V 電源回路の増幅管 V9803 のスクリーングリッドとトランス T9801 センタータップとの間に接続されている。V9814 のカソードは直接 -105 V 出力端子に接続されているので出力端の電圧の変動は -300 V 回路と同様にこの管のグリッドとカソードの間に現われる。

今 -105 V 電源の出力電圧が、負荷電流の減少か入力電圧の増加によつて、増加する。V9814 のカソードはより負となり、グリッドは一定電圧に保持される。この結果増幅管のプレート電流は増加して直列降下管のバイアスはより少ない正の値となりこれらの管の抵抗が増

HP「海軍砲術学校」公開資料

加して出力電圧は実用上一定に保たれる。

-105 V 電源は-300 V 電源のようにポテンシヨメータによる調整はできない。通常 V9814 のグリッドは約-108 V である。したがって増幅管は負(-4 V)のグリッドバイアスで作動し、出力電源は正確に-105 V ではない。この電源を使用する回路はこの程度のラフは影響がない。

ウ メータ回路

1つの AC 150 V DC 電圧計が 3 点 SW. S9801 及び倍率抵抗 R9821 と一緒に 2 m 電源の出力電力のチェックに使われる。抵抗 R9821 は-300 V 電源はメータに対しその電圧の 1/3 に落ち、S9801 が-300 V の位置にあるときは実際の電圧はメータの指示値の 3 倍となる。-105 V 電源は直接メータの指示値を読む。

(5) コンピュータ電力供給回路(ネガティブ)

このパワーサプライは 2 砲種弾道装置のセコンダリー回路に-105 V を供給するもので OP 1600C Fig 13 Computer Power Supply (Negative)(Secondary)に示されているが説明を省略する。

(6) 精密電圧供給回路

GFCS MK56 の計算回路は共通の GND に対し正確な正及び負の 200 V DC 電源が必要である。この電圧は本パワーサプライの正密に調整された正及び負の 200 V チャンネルより得られる。本節の説明には OP 160 1600C Fig 12 Precision Voltage Supply その他を参照のこと。
dual ballistic はこのユニットを 2 つ持っている。

HP「海軍砲術学校」公開資料

ア 200Vチャンネル

200V出力は回路図12B-Cゾーンの全波整流管V9705及びトランスT9702から得られC9706、C9707及びL9702よりなるフィルタ回路によつて平滑される。11B-Cゾーンの電流制御管V9706及びV9707は抵抗R9763と並列に接続され、整流器とは速刻に組合わせとなつている。出力電圧のレギュレーションは電流制御管を流れる電流の量の変化により整流器が直列な実効抵抗が変化することにより行なわれる。電流制御管のグリッドは10Bゾーンの増幅管V9708の出力により励磁される。V9708のアプレートは+200V出力線に接続され、そのカソードは電圧調整管V9709により一定の電位に保たれる。V9708のコントロールグリッドは9AゾーンのリレーK9701の接点5-6の状態により2つの電源の1つからその電圧を受ける。

システムが最初にONとなつたとき、K9701は無励磁でV9708のグリッド電圧は分圧器R9734、R9735及びR9737により一定に保たれる。チューブがヒートするにつれて電圧は200Vに近い一定の値に調整される。K9701が励磁される状態にコンピュータがなり7A-Bゾーンのフェース・テヂタターの出力がV9708のグリッドに加えられると一層精密に調整された出力電圧が得られる。

3BゾーンのK9701の2-4接点の接により、3Bゾーンにある標準電池は出力電圧の両端に接続されている精密分圧器R9757及びR9758からのある電圧と直列に接続される。電池と分圧器との間の差電圧は4Bゾーンの増幅管V9715のコントロールグリッドに加えられる。このグリッドはまた3C及び4CゾーンのバイプレータY9721

HP「海軍砲術学校」公開資料

のピン3にも接続されている。この接点は半サイクルごとに R9752 を通じて GND に短絡される。V9715 のグリッドの電位は矩形波の AC エラー電圧となりその大きさ及び位相 (Y9721 のコイルの供給電圧に関して) は標準電池と分圧器電圧との差の大きさ及び極性によつて決まる。AC エラー電圧は V9715 と V9714 の $\frac{1}{2}$ セクションで増幅され、カソードホロアである V9714 の他のセクションを通つて 6 B ゾーンの T9705 の 1 次巻線に加えらる。トランス T9705, T9704, V9712 及び V9713 は 1 つの位相検出回路網を形成する。チューブは 3 極管で検出器を流れる電流はチューブのグリッドに加えらるエラー電圧によつてコントロールされる。8 A-B ゾーンの R9729 及び R9731 の両端の電圧の大きさと極性はエラー電圧の大きさと位相によつて決められる。レフアレンストランス T9704 の 1 次巻線はパイプレータ Y9721 と同じ電圧を給電される。トランスに供給される電圧の位相は 7 B ゾーンの R9728 と C9714 によつてシフトされ、パイプレータの位相の転換を補償する。

位相検出器よりの出力は R9701 が励磁されたときは精密に調整された出力となる。チューブ ヒートしている間は出力の精密調整は行なわれない。この間は標準電池と精密分圧器の間の差電圧が標準電池を損うおそれがあるからである。

イ +200V チャンネル

+200V チャンネルは標準電池を除いて、-200V のそれと全く同様である。整流電圧は 12 D-E ゾーンの V9701 と T9701 から得られ、C9701, C9702 及び L9701 で平滑される。この電圧は 11 D-E ゾー

HP「海軍砲術学校」公開資料

ンの電流制御管 V9702 と V9703 により調整される。このチューブのグリッドは 11C ゾーンの増幅管 V9704 により制御される。V9704 のカソードは GND されその電位は一定値に保たれる。このチャンネルのエラー電圧は正の出力と負のチャンネルの出力とを 2D-E ゾーンの R9753 と R9755 とで構成される精密分圧器で比較することによって得られる。もし 2 つの出力が正確に等しいならば分圧器のセンター (3C 及び 4C ゾーンのバイブレータ Y9721 のピン 5 に接続されている。) における電位は 0 である。2 つの電圧に差のある場合はピン 5 にある電圧が生ずる。バイブレータは半サイクル毎にピン 5 を GND に接続するから、AC エラー電圧が発生し、これは 6D 及び 7D ゾーンの V9711 のコントロールグリッドに加えられる。AC 電圧の大きさと位相は正及び負の出力の差の大きさ及び極性によつて決まる。

上記の通り正のチャンネルは出力調整の基準として負のチャンネルを用いるから、その調整回路は負のチャンネルに比べて簡単である。

エラー電圧は V9711 における単に 1 段の増幅を受ける位相検出器は 8D-E ゾーンに示すように半波のものが用いられる。半波が用いられているために位相検出器出力のリツプルは 11C ゾーンの V9704 のスクリーングリッドに、位相検出器からコントロールグリッドへの電圧と反対のものを加えることにより打消している。

ウ 精密電圧のテスト

製造番 192 以降の MK56 はコンソールテストパネルの中に Precision Voltage Supply の出力をテストする特別の装置を持っている。装置が 2 元弾道の場合はこのテスト装置は各々のサブライ回路に

HP「海軍砲術学校」公開資料

切替えてテストが出来る。製造番号が191及びそれ以前のものは
Precision deviation meter と称する分離したユニットとして用
意されテストする precision voltage supply のシースのジャッ
クにこれをプラグインする。テスト装置は1つの極性転換SW、2つ
の感度調整SW、標準電池、精密抵抗器、高感度検流計より成つて
いる。テストの場合 precision voltage supply の出力は標準電
池と比較され、その差は検流計に指示される。出力が正確に200Vの
場合メータの指示は0である。2A-Eゾーンのポテンシヨメータ
R9757及び2DゾーンのR9755は precision voltage supply
の出力電圧が正しくない場合の調整用である。負のチャンネルの出
力はチャンネルの基準となるから常に最初のチェックしなければならない。

(7) ジャイロ電源

ジャイロスコープユニットのステープルジャイロ(ステープル、エレ
メント)及びレートジャイロは115V、400c/s、3相電源によつて駆
動する同期電動機である。したがつてその速度は電源の周波数に正比例
する。この電源はジャイロパワー・サプライシースの中にありその回路
図はOD 1600C Fhg 14 Gyro Power Supplyに示す。この図にはジ
ャイロ電源よりジャイロモータへの回路を含まれている。図から明らか
なようにジャイロは3相モータをもち、ジャイロ電源の出力は単相電圧
でありジャイロモータの今もつ端子は2A-Eゾーンの移相回路網
T2604を経て接続される。このやり方で3つの電圧は正確に120°位相
の異なつた電圧とはならないが、モータ巻線の電圧は、ジャイロが正

HP「海軍砲術学校」公開資料

規の作動をするのに充分な程度に、平衡3相電圧に近いものとなつてい
る。

ジャイロ電源の心臓部は1つの電気発振回路で8B-Cゾーンに示す
ように、チューブV4705、磁気振動子Y4701及びキャパシタC4708と
C4709によつて構成されている。振動子は400c/sの共振周波数を持
ち、磁氣的に連結されている振動子の尖端は2つのコイルでこの2つの
コイルは互いにトランスの1次及び2次コイルとして連結されている。
2つのコイルは並列にそれぞれキャパシタが接続されその値はコイルの
リアクタンスと400c/sの固有周波数を持つように選定される。したが
つて400c/sのシグナルがこの回路に入ると、この周波数で振動を接続
する。

振動子巻線の一方にある電圧が加えられ、振動子の振動により鉄心の
中の磁束が変化すると400c/sシグナルが巻線、キャパシタ回路に生ず
る。振動子の振動はユニットに電源が加えられたときV4705のプレー
ト回路にあるコイルの巻線に生ずる過度電流によつて起る。2つの巻線
の間の変圧器作用によりシグナルは他方の回路にもビルドアップされる。
他方の振動回路はV4705のグリッドに接続されている。V4705は振動
子巻線の電圧の振幅を増大するような増幅作用を行なう。グリッドの電
圧はチューブの増幅作用によりプレート電圧増加し、プレート回路は
振動子の変圧器作用によつてグリッド電圧を増大する。

6Bゾーンの増幅管V4703Bのグリッドは振動回路に接続され、400
c/sシグナルを一層増幅する。V4703Bの出力はT4702を経て、5B
ゾーンのプッシュプル増幅器V4701とV4702のグリッドに加えられる。

HP「海軍砲術学校」公開資料

最終の出力電圧はトランス T4701 から取り出される。T4701 の 2 次巻線と並列に接続されているキャパシタ C4701 はジャイロ回路の効率を改善し T4701 から流れる電流を減少する。V4703B の出力はまた 7 ロゾーンの V4704 のプレートに接続されている。このチューブは 3 極管であるが図に示すように 2 極整流管として作用している。V4703B の出力の正のピークは V4704 を通じて GND へ導通し、負のピークは V4704 をカットオフするから、整流された負電圧は 8 A ゾーンの V4704 のプレート抵抗 R4718 の両端に現われる。この負電圧は R4719 と C4706 の A-C セクションで構成されるフィルタによつて平滑され、発振管 V4705 のグリッド回路に接続される。これは発振管のグリッドバイアスとなり発振振幅を制限する。C4706 の B-C セクションは V4705 のスクリーングリッドからの 400c/s 電圧のバイアスコンデンサである。

7 ロゾーンのカソードホロア V4703A はオツシレータのプレート回路に接続され、クロノグラフへの電圧を供給する。

(8) 電力制御スイッチング回路

本回路は OD 1600C Fig 7 Power Control Switching Circuits に示す。この回路図はシステムの種々のユニットへのパワーのスイッチングの順序を詳細に示したものである。これらの回路が作動する時にシステムには 3 相 440 V 及び単相 115 V 電源が給電され、コントロールパネル MK23 にある 2 つの回路遮断器 K4320 (10F 及び 15F ゾーン) と K4321 が閉じていなければならない。

11E ゾーンのスランバイ・スタート・ボタン S5604 を押すと、10E ゾーン の 115 V コントロール・リレー K4301 が励磁される。10D ゾー

HP「海軍砲術学校」公開資料

ンのK4301の接点4-5及び8-9はレギュレーティング・トランスMK20(6Eゾーン)を励磁する。このトランスの出力は、システムに115V REGを給電する。レーダコンパートメントの安全SW.S1301(5Eゾーン)が閉じると、7Eゾーンのセーフティ・インタロックリレーK4303を励磁し12Eゾーンにあるこの接点を閉じ、K4301の回路は保持される。以上によりK4301回路は13.14Eゾーンのグループに属するドア-SW.(ドア・インターロック・バトルショートSW)回路が閉じ、12Eゾーン、オーバードリレールK4310及びK4311はドロップされていない状態を示している。

negative regulator supply/radar power supply(negative)は、115V REG電源がONになつて数秒後に-105V DC電源が、ONとなりComputer power supply(negative)(secondary)の中のK19301を励磁する。Computer power supply(negative)(supply)(11Eゾーン)の-105V出力は11Fゾーンのネガティブ・バイアス・インタロック・リレーK4306を励磁する。K4306の接点2-4(10Fゾーン)はMGライン・コンタクタ・リレーK4307を励磁し、3相440V電源をMGへ供電する。MGセット・ジェネレータはシステムへ120V及び450V DCを供電する。K4307の接点12-14(10Dゾーン)はジャイロ電源へ450V DCを供電する。

タイマーK4318(9Cゾーン)はスタンバイボタンを押した後ほとんどすぐに作動を開始する。2.5分は、タイマーの2.5分運動、マイクロSW.が作動し450VコントロールリレーK4305が励磁される(ネガティブ・バイアス・インタロックリレーが励磁され、グループ2のドア

HP「海軍砲術学校」公開資料

SW群が接であるとき)。K4305が励磁されるとMGセットの450V DC出力はシステムの各部へ配電される。30秒後にタイマーの3分デイレイマイクロ(15Bゾーン)が作動し、3分デイレーリレー(13Pゾーン)を励磁する。K4319のB接点9-10(9Cゾーン)は開放し、タイマモータへの電流を切る。タイマーはスプリングリターンによりリセットする。

K4319の接点12-14(9Cゾーン)が閉じると、アンブリダイン、スタート・ボタンS2342によつて、もし方位盤が旋回、俯仰ともにロックされていず、K7002の接点12-13が閉じていれば、アンブリダインの起動は可能となる。リレーK7002は製造番号191以降にはすべて用いられており、接点12-13はテストセレクトASW.S25101か"STATICS"をすべての位置にあるとき接となる。

アンブリダイン・ライン・コンタクタK4308(2Bゾーン)はアンブリダイン・ドライブモータへの440V・3相電源を開閉し、その接点12-14(8Cゾーン)はもしオーバ・ロードリレーK4312.K4313及びK4314がトリップしていないときは、コンタクタを保持する。この時点でラジエート・スタートボタンS5606(14Cゾーン)が押され、ラジエート・リレーK4316(12Pゾーン)が励磁して送信機が起動する。またコンピュータSW.S5609(14Cゾーン)をONとしフイック・スド・フェース・カットアウトリレーK6201(13Cゾーン)とK6202(13Dゾーン)及びコンピュータ・オンリレーK4304(3Dゾーン)を励磁する。エマージェンシー・スタートボタンS5608(14Cゾーン)はタイマーをバイパスしK4319を直ちに励磁したいときはスタンバイ

HP「海軍砲術学校」公開資料

スタートボタンを押した後、これを短時間押せばよい。このボタンは緊急の場合を除いては装置のヒートしていないときは押してはならない。無理に行なうと装置の誤差運動を起し、損傷を招く原因となる。タイムデレイはシステムがフルに作動する前にジャイロが正規の回転に達し、電子管が加熱される時間を与えるものであり、但し装置が作動中に瞬間的に電源が切れシステムが停止したときは再びスタンバイ・スタートボタンを押すことが必要である。然し電子管が加熱されていて、ジャイロが回転していてフル作動まで3分待つ必要がないときはスタンバイ・スタートボタンを押してから数秒以内にエマージェンシー・スタートボタンを押し、直ちに送信機、アンプリダイン及びコンピュータを再起動させることができる。

(9) モード管制スイッチング回路

本回路はOP 16007 Fig 8 Mode Control Circuits Sheet 1及び2に示す。この回路は方位盤及びコンピュータ作動のモードを決める種々のリレーを励磁する。これらのリレーの要点は、それぞれの機能を示すことが回路図の中にも示されている。それはこれらのリレーの作動により個々の回路が何のよつて影響されるかを示している。リレーは普通それらが励磁されたときのシステムの状態を表わす名前がつけられている。したがつて本資料7~10のGFCS MK56の取扱法その1~その4に記載されているシステム操作の手順に関する内容は、あるリレーは何時励磁されねばならないかについての明確な概念を与えてくれる。システムがレーダモードのときレーダリレーが励磁される。

システムがT1モードのとき、TDリレーが励磁される。そして以下

HP「海軍砲術学校」公開資料

同様である。但しコーストリレー、レンジスルーリレー及びコンピュータ・カントアウトリレーのように少数の例外がある。これらのリレーはレーダ干渉によつて方位盤をコーストしているとき、レンジがスルーされているとき、コンピュータへのレートが切られたときそれぞれ無励磁となる。

ア モード管制スイッチ

モード・コントロール・SW・S5906はこの回路図の各部に涉つて出て来るから、その作動についてはよく諒解しておく必要がある。このSWは4点ロータリ・SW・で各ポテンシオメータにはA、A、L、A、SURFACE、及びSUR・MAN.の記載がある。ローターの接点は一度に3つの固定接点に接触するようになつている。SW・がAAの位置にあると、接点E・A及びBが接続される(ローターの2つの接点群の1つを考へて)・SW・が"LOW ANGLE"に切換わるとBから切れる前に接続される。図ではSWの各セクションは直線で示されているが、接点は実際には円周上に配列されている点に注意する必要がある。例えばSW・が" SUR・MAN. "の位置にあると接点はE・F及びGとA・P及びCとに接触する。図ではSW・の位置は常に" AA "の位置にあるときを示している。この位置が最も普通に使われるシステムオペレーションであるからである。SW・が他の位置にあるときの接点の位置をサツと知る方法として次のように記憶しておくといふ。すなわちロータル接点は位置の名称の直ぐ下の2つの接点とそのすぐ右の3つの接点に接触するということである。なお安定接点は実際は円周上に配列されているのであるからB接点の右とはC接点のことである。

イ 回路の作動

モードコントロール・スイッチングの作動を示す回路は説明の便宜上数種のグループに分けてある。各グループにおける種々のコンポネントは規則正しく左から右へ、上から下へと列べられている。

HP「海軍砲術学校」公開資料

グループ1 (回路図-22:33-38. B-Fゾーン)

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
S5402, レシーバ・ゲインSW	37E	2位置 OFF(MAN.), ON(AUTO) K5401を励磁する。
K5401 オートマッチゲイン・ コントロールリレー	35E	S5402あるいはコニカルスキャンリレー K5902により励磁 すべての接点はAGC回路で作動する。OP 1600A vol. 4 Fig 105を参照のこと。
K27203 オートリレー	36E	SUR又はSUR.MANモードのとき、S5906により励磁され る。 接点5-6-7: ジヤイロ・プレセツション回路のエレベ ションチャンネルで作動する。
S5959 コーストSW	38D	単極、瞬間的に"接"に戻るプッシュボタン レーダ干渉時コンソールをコースト・オペレーションとする ときに使う。システムがコニカルスキャンのとき、これを押 すとコーストリレー K11201を無励磁とする。システムがス ルーイング(K11201の9-11接点による)のとき、オブ テイカル(K5955の2-3-4接点による)、スパイラルス

海軍砲術学校 公開資料

機 器 名 称	図中の位 置	記 事
S5959 コーストSW.	38D	キャン (K5902 の 2-3-4 接点による) あるいはサーフェイス・マニュアル (S5906 による) のときにはこの SW. は関係ない。
K11201 コーストリレー	36D	コニカルスキャンのときコーストSW. を押したときを除いて常に励磁している。 ジャイロ・プレセッション回路中にある接点 2-4 及び 5-7 を作動する。
K5954 レンジスルーレベルSW.	38D	単極, P 接点 SW. レンジスルーレベルを作動したとき開き K5952 を無励磁とする。
K5952 レンジスルーリレー	37D	常に励磁で、S5954 により無励磁となる。 接点 2-3-4: プライマリー・レンジレート回路にあつて作動 接点 5-6-7: プライマリー・レンジ回路にあつて作動 接点 9-10-11: セコンダリー・レンジレート回路にあつて作動

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
K27202 スルーリレー	36C	グループ9のスルーリレーK27209によつて励磁 接点2-3-4及び5-6-7：ジヤイロ・プレセツジ回路 路にあつて作動 接点9-11：コーストリレーK11201を励磁する。 接点9-10：グループ8の全回路を励磁する。 接点12-14：グループ9のオプティカルレーダ オリシデエンス・プザ回路（Y2341及びY5951）にあ つて作動する。
K36302 エキスターナル・コンピュー タ・モードリレー	35C	システム外のSW.により励磁される。（エキスターナル・ コンピュータモードとするとき） ガンオーダ回路にあるすべての接点が作動する。
K36303 エキスターナル・コンピュー タ・モードリレー	35C	システム外のSW.により励磁される（エキスターナル・コ ンピュータモードとするとき） エレベーション及びトラパース回路にあるすべての接点が 作動

「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
K36304 エキスターナル・コンピュータ モードリレー	34C	励磁は上記と同様 接点2-3-4：エレベーション及びトラバースレート回路に あり作動
K25406 スロドロップ・TDリレー	37C	グループ8のTDリレーK25402の12-14接点によつて励 磁 接点3-6：TDオペレーションの間、サーフェイス・マニ ュアル操作が始まる前にベアリング積分器の中のTDサーチ 電圧を徐々に消すことを可能にする。
S2404 TDリミットSW.	37F	単極，A接点リミットSW. エレベーションドライブが6.0°になると閉じ、K25403を 励磁する。
K25403 ベアリングTDリレー	35F	仰角が6.0°になつたときベアリング運動を制限するために S2404により励磁する。 ベアリング・ジャイロ・プレセツション回路にある接点を 作動する。

HP 「海軍砲術学校」 公開資料

グループ2 (回路図-22:35-37, A-Eゾーン)

機 器 名 称	図中の位置	記 事
K6210 エレベーション・デツキ・ コージネート・TDリレー	37E	TD インホーメーションがE'ri (デツキ・エレベーション) で送られるときに、システム外のシグナルによつて励磁される。TD インホーメーションがトルーEのときは励磁されない。接点 接点4-12: E接点で、本リレーが無励磁のとき回路を閉じTDリレーK5903が励磁されているときは、K6209とK27210を励磁する。
K6209 エレベーション・トルー コージネート・TDリレー	35E	K6210無励磁, K5903励磁のとき無励磁されトルーEによるTD操作となる。 接点12-4-5及び13-6-7: E'riサーボ回路にある。 接点14-9-8及び11-1-10: エレベーションTDシンクロ回路にある。
K27210 エレベーション・トルー コージネート・TDリレー	36A	励磁, 前項と同様 ジャイロ・プレセツション回路にある接点を作動する。

「海軍砲術学校」公開資料

グループ3 (回路図-22:32-34, A-ゾーン)

機 器 名 称	図中の位 置	記 事
S5909 TDサーチ消去SW.	34B	<p>単極、瞬時接触リターン、フツシユボタン</p> <p>TDサーチレートを消去するときコンソール・オペレータが使う。図の電子回路によりK25401を無励磁とする。</p>
K25401 TDサーチ消去リレー	32B	<p>システムがTD操作になると励磁される。V25409のプレート電流によつて励磁する。チューブはK25402の2-4接点の接となつてグリッドをR25439を経てGNDに接続したとき導通となる。サーチ消去SW. S5909が接となりグリッドをR25437を経て-300Vに接続し、チューブをカットオフしたとき本リレーは無励磁となる。</p> <p>システムがTDモードから他へ移つたとき本リレーの励磁は、C25407のチャージの放電により、その後秒8秒間残留する。これは他のモードへ移つたときに直ちに目標が捕捉されないときTDサーチを続けるためである。</p> <p>接点2-3：レンジ回路のTDサーチレートを消去するために作動する。</p> <p>接点5-7：グループのK25404を励磁する。</p>

—354—

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の位置	記 事
K26401 (つづき) TDサーチ消去リレー	32E	K26404の作動によつてベアリング及びエレベーションのサーチレートを消去する。

グループ4-A (回路図-22:26-31, A-Fゾーン)

機 器 名 称	図中の位置	記 事
S6951 スキヤンコントロールSW.	30 D-E	4位置, 2セクション, ロータリ- SW. スキヤニング操作の種類を決定するのに、コンソール・オペレータが使う。SW.の位置は"OFF", "SPIRAL", "CONICAL"及び"FOOT SW."の4つである。SW. E "FOOT SW."の位置にするとスキヤンの切換えはフートSW. (S6206)によつて行なわれる。
K4302 スキヤニングモータライン コンタクタ	29E	S6951がOFFを除く他の位置で、スキヤン・コントロールインタロックK4323又はシール・イン・コニカルスキヤンリレーK26301が励磁されているとき励磁する。 接点6-7, 8-9, 10-11: スキヤナー・モータの電源を入・切する。 接点4-5: K26301を励磁する。

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
S6206. フート SW.	31D	単極SW. 2位置：ON及びOFF スパイラルスキヤンをコニカル又はスパイラルにするためにコンソール・オペレータが使う。
K5951 コニカル・スキヤン・リレー	29D	S6206 及び、又は S5951 によつて励磁される。 接点 2-3-4：プライマリーレンジ回路にある。 接点 5-6-7：プライマリーレンジレート回路にある。 接点 12-14：グループ 7 にあり、システムが目標をロックしたときシステム外にシグナルを送る。
K5902 コニカル・スキヤン・リレー	29D	励磁は前項と同様 接点 2-3-4：グループ 1 にあり、本リレーの励磁によつてコースリレー K11201 を無励磁とする。またレシーバ・ゲイン SW. が "MANUAL" にあるときは、AGC コントロールリレー K5401 を励磁する。 接点 9-10-11：グループ 8 にあり、TD リレーを無励磁とし、トラッキング・アンド・レーダリレーを励磁して、コニカルオペレーションとする。

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の位置	記 事
K5902 (つづき)	29D	<p>接点12-13-14:グループ8にあり、オーバライドリレー-K6901を無励磁とし、またトラッキングリレー、サーブ・エイズ・マニュアルリレーを励磁し、コンカル・オペレーションにする。</p> <p>接点5-7:シールイン・コンカルスキヤン・リレー-K26801を励磁する。</p>
K27201 コンカル・スキヤン・リレー	28D	<p>S6206及び、又はS6951により励磁</p> <p>接点2-3-4:グループ8にある、コンピュータ・カットアウトリレー-K36301を励磁する。</p> <p>接点5-6-7:ジヤイロ・プレセツション回路にあつて作動しレーダ・シグナルを接続する。</p> <p>接点9-10:グループ9にある、レーダがシステムをコントロールしているとき(コンカルスキヤンのとき)、スルーリレー-K27209を無励磁とする。</p>
K4323 スキヤン・コントロール・ インターロック	30C	<p>パワー・コントロール・スイッチング回路のラジエートSWにより励磁される。</p> <p>レーダが送信出力を出していないときスキヤナーが作動した</p>

「海軍砲術学校」公開資料

<p>K26301 シール・イン・コニカル・スキャン リレー</p>	<p>28C</p>	<p>いようにする目的のためにある。</p> <p>スキャナーが作動しかつシステムがコニカルるとき励磁 接点2-4及び5-7:コニカル・スキャン・ソレノイド・リ レーL2502を励磁する。これによりスキャナーはコニカル になる。またレハレンス・ジェネレータ・リレーK2301を 励磁する。</p> <p>接点9-11:スキャニング・モータ・ライン・コンタクタ を励磁する。</p> <p>接点12-13-14:レハレンス・ジェネレータ・Bインジ ケータ回路にある。(OP 1600A参照)</p>
<p>K2301 レハレンス・ジェネレータ・リレー</p>	<p>29B</p>	<p>スキャナーがコニカルで運転しているとき、K26301により 励磁される。</p> <p>接点11-1-10及び12-4-5:2つのレハレンス・ジェ ネレータB2504とB2505からレハレンス・ジェネレータ・ リゾルバ B2603への入力切替用、コニカルスキャンのと きは定速レハレンス・ジェネレータB2504をB2603へ直列 に接続する。</p>

858-

HP「海軍砲術学校」公開資料

グループ4-B (回路図-22:20-25, A-Fゾーン)

本回路はレーダアンテナがMK15のときのみ使用するので省略する。

グループ5 (回路図-23:16-18, D-Eゾーン)

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
15902 TDランプ	17D	システム外の電源により点灯、TDシンクロシグナルが伝送されているとき点灯する。
I3255 TDランプ	17D	前項と同様
Y2342 方位艦長のTDブザ	17D	システム外の電源により励磁、目標がシステムにデングネットされたことを指示する。

グループ6 (回路図-23:16-18, Cゾーン)

I3252 レーダ・ランプ	16C	システムがレーダから作動しているとき、K5955により点灯
------------------	-----	-------------------------------

「海軍砲術学校」公開資料

I3251 オブチカル・ランプ	10C	システムがオブチカル・シグナルから作動しているとき、K5955により点灯
--------------------	-----	--------------------------------------

グループ7 (回路図-23:17Bゾーン)

R5951 コニカル・スキヤン・リレー	17B	システムがTDモードでなく、目標をロックしているとき、システム外にその状態にあることを指示するシグナルを送るためである。接点12-14の接によりこれを行なう。
------------------------	-----	---

グループ8 (回路図-23:8-17.F-Fゾーン)

注：このグループのすべてのリレー及び指示灯は、スルーリレーK27202の作動（動磁）により電源が切れる。

I36308 オブチカル・ランプ	14F	システムがオブテイカル・シグナルにより作動しているとき、K5954により点灯
I36306 レーダ・ランプ	14E	システムがレーダモードのときK5954により点灯。システムがTDモードになったときはK5903により消える。

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
I36305 TDランプ	14E	システムがTDモードのとき、S5905及びK5903により点灯
S5905 TDボタン	15E	<p>単極、双投、瞬事接触SW。</p> <p>システムをコンソール・モードにするとき、コンソール・オペレータが、これを押す。システムがオプテカルモードのとき、又はコニカルスキヤンのときSW.は影響を及ぼさない。(オプテカルの場合はK5954の接点9-10によつて、またコニカルスキヤンのときはK5902の接点9-10によつて)</p> <p>グループ8の右半分にあるすべてのリレーは、これを押すことにより励磁され、またK5903の作動により、グループの右半分にあるサーフェース・マニュアル・TDリレーK5904を励磁する。</p> <p>K5903の接点12-14は回路を自己保持する。下記のリレーを忍励磁とする。</p> <p>オーバーライト・リレーK5901, レーダ・エレベーション・リレーK27002レーダ・トラバース・リレーK27102.</p>

HP「海軍砲術学校」公開資料

		またレーダ・インジケータ・ランプ I36306 が消え、スパイラルスキャンであることを示す。
K5953 TDリレー	15 D-E	S5905 を押すと励磁する。 接点 2-3-4 及び 5-6-7: ジヤイロ・プレセツション回路のエレベーション手動入力回路にあり、作動 接点 9-10-11: レンジ回路にあり、作動
K11203 TDリレー	14D	S5905 を押すと励磁する。 接点 2-3-4 及び 5-6-7: TD 入力をジヤイロ・プレセツション回路に導入するために作動する。
K27204 TDリレー	13 C-D	S5905 を押すと励磁する。 すべての接点: ジヤイロ・プレセツション回路にトラバース及びエレベーション・TD・レハレンス電圧を導入するために作動
K27205 TDリレー	13 C-D	S5905 を押すと励磁する。 すべての接点: ジヤイロ・プリセツション回路にトラバース及びエレベーション入力シグナルを導入するために作動

—362—

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
K6205 TDリレー	15C	S5905により励磁する。 すべての接点：システム外よりのTDシグナルをシステムに 接続する。
K5903 TDリレー	14 E-C	S5905により励磁 接点2-3：レーダ・ランプI36306を消す。本グループの 右半分にある下記のリレーを無励磁とする。 オーバーライト・リレーK5901，レーダ・エレベーション・ リレーK27002，レーダ・トラバース・リレーK27102 接点5-7：グループ2にあるK6209とK27210を励磁 接点9-10-11：サーフェイス・マニュアル・TDリレー K5904を励磁する。 接点12-14：自己保持接点
K5905 TDリレー	13 E-C	S5905により励磁 すべての接点：プライマリ・レンジ回路の補助レンジ手動入 力回路にあり作動
K25402 TDリレー	14E	S5905により励磁 接点2-4：グループ3にあるTDサーチ消去回路にあつて作

		<p>動</p> <p>接点5-7：外部よりのTDシグナルをレンジ回路に導入する。</p> <p>接点9-11：グループ9にあるK25404を励磁する。</p> <p>接点12-14：グループ1にあるK25406を励磁する</p>
S5907 ベアリング・スルー・レバーSW.	10F	<p>単極・A接点SW.</p> <p>ベアリング・スルー・レバーが作動したとき開き、コンピュータ・カットアウト・リレーK36301を無励磁とする。</p>
S5910 レート・カットアウトSW.	10F 6C	<p>2極双投トグルSW.</p> <p>レーダをコニカルにして、オプチカル・サーチをしているとき、コンピュータへのレートを切るためにコンピュータオペレータが使う。</p> <p>接点2-3：グループ9にあるレート・カット・ランプ15901が点灯する。</p> <p>接点4-5：コンピュータ・カットアウト・リレーK36301を無励磁とする。</p>
K36301 コンピュータ・カットアウト・リレー	9 E-F	<p>ベアリング・スルー・レバーS5907が作動し、あるいはレート・カットアウトSW.S5910が開いていて、コニカルスキャンのときは何時でも励磁する。</p>

-364-

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
K36301 (つづき)		すべての接点：エレベーション及びトラバース・レート計算回路にあつて作動
K27002 レーダ・エレベーション・リレー	11E	レーダオペレーションのとき、何れのスキャンにおいても励磁する。かつ自動TDの間は励磁しない。 すべての接点：レーダ・エレベーション及びレハレンス電圧をジャイロ・プレセツション回路に導入する。
K27102 レーダ・トラバース・リレー	10E	励磁は前項で同様 接点5-6-7：K36301を励磁 接点2-3-4, 9-10-11及び12-13-14：ジャイロ・プレセツション回路にレーダ・トラバース・シグナル及びレハレンスを導入する。
K5901 オーバ・ライト・リレー	11D	スパイラル・スキャン・レーダ・オペレーションのとき励磁 コニカルスキャンの間はK5902によつて無励磁となる。 すべての接点：コニカルスキャンの間、ジャイロ・プレセツション回路への手動入力を切る。

「海軍砲術学校」公開資料

<p>S5910 レート・カットアウト・SW.</p>	<p>10F 6C</p>	<p>2極、双投トグルSW。 レーダがコンカルで作動していて、光学捕捉を行なっているとき、コンピュータへのレートシグナルをカットしてこれを保護するために射管の配員が使う。 接点2-3:グループ9にあるレートカットアウトランプI5901が点灯する。 接点4-5:コンピュータ・カットアウト・リレーK36301を無励磁とする。</p>
<p>K36301 コンピュータ・カットアウト・リレー</p>	<p>9 E-F</p>	<p>ベアリング・スルー・レバー(S5907)が操作されているとき、あるいはレート・カットアウトSW, S5910が開いているときは、コンカルスキヤンの場合何時でも励磁する。 すべての接点:エレベーション及びトラバース・レート計算回路の中にあつて作動。</p>
<p>K27002 レーダーエレベーション・リレー</p>	<p>11E</p>	<p>自動ターゲット・デングネーションの場合を除き、レーダがコンカル及びスパイラルで作動しているとき励磁する。 すべての接点:ジャイロ・プレセツション回路へレーダ・エレベーション・シグナル及びレハレンスを導入するために作動</p>

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
K27102 レーダートラバース・リレー	10E	励磁の条件は前項と同じ。 接点5-6-7：K36301を励磁する。 接点2-3-4, 9-10-11, 及び12-13-14：ジヤイロ プリセツション回路へレーダ・トラバース・シグナル及びレ ハレンスを導入する。
K5901 オーバライド・リレー	11D	レーダがスパイラル・スキヤンのとき励磁し、コニカルスキ ヤンのときはK5902より無励磁となる。 すべての接点：コニカルスキヤンの間にジヤイロ・プリセツ ション回路への手動入力を切るために作動。
K11202 タコメータ・リレー	11D	コニカルスキヤンのときK5902により励磁。 すべての接点：ジヤイロ・プリセツション回路にあり、コニ カルスキヤン操作のため手動入力を切るために作動。 接5-7はまたコニカルスキヤンのとき回路にサーフェイス 手動入力を導入する。
K7901 エレベーション・トラッキング・リレー	10C	レーダがコニカルスキヤン操作をしているとき、K5902に よつて励磁する。

		すべての接点：ジヤイロ・プレセツション回路のエレベーションチャンネルにあつて作動。
K7801 トラバース・トラツキング・リレー	90	S5906 が "SUR・MAN" にあるときを除き、レーダがコンカルスキャン操作のとき、K5902 によつて励磁する。 すべての接点：ジヤイロ・プレセツション回路のトラバース・チャンネルにあつて作動。
K5904 サーフェイス・マニュアル・リレー	10 B-C	サーフェイス・マニュアル・コンカル・スキャン操作のとき励磁。TD からサーフェイス・マニュアルへの切換のとき K25406 の接点のスロー・ドロツプ特性により、(P18 : K25406 の項参照) K25406 のピツクアップは遅れる。
K-001 サーフェイス・マニュアル・リレー	11 A-B	サーフェイス・マニュアル・コンカル・スキャン・オペレーションのとき励磁。 すべての接点：ジヤイロ・プレセツション回路のトラバース・チャンネルにあり作動。

HP「海軍砲術学校」公開資料

グループ9 (回路図-23:2-7, A-Fゾーン)

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
S3251 レーダ・オブチカルSW.	6F	双投トグルSW. 方位盤にあり方位艦長が操作する。(次項参照)
S5957 レーダ・オブチカルSW.	5F	双投トグルSW. 射管配員により操作される。 S5957とS3251は直列になつている。両者が同じ回路(17GSM101あるいは17GSM102)に接続されていると、リレーK5955とK5954は励磁され、システムはレーダ操作となる。何れかのSW.により回路を切るとリレーは無励磁となりそのSW.を元の位置に戻すか、他のSW.を他の位置に切換えるまでシステムはオブチカルになる。後者の場合レーダリレーは第2の回路によつて励磁される。
K5955 レーダ・リレー	4F 5F	レーダ操作とするためS3251及びS5957により励磁。 接点2-3-4:グループ1のK11801を励磁、光学操作のときコーストSW.(S5959)をバイパスする。 接点5-6-7:グループ6にあるI3251とI3252を点灯する。

<p>K5954 レーダ・リレー</p>	<p>3 E-F 5E 4D 7D</p>	<p>レーダ操作とするため S3251 と S5957 により動磁される。</p> <p>接点 2-3-4: スルーリレー K27209 を優先回路としスルーサイトからシステムをレーダ操作にするか、光学操作にするか決められるようにしてある。(回路接続図参照)</p> <p>接点 5-6-7: 優先プザー Y5951 と Y2341 を動磁する。 接点 9-10-11: グループ 3 にあるすべてのリレーを動磁する。</p> <p>接点 12-13-14: レーダ及びオプチカルランプ I5952 と I5951 を点灯する。</p>
<p>S2355 スルー・SW.</p>	<p>7E</p>	<p>単極、瞬間接触、手動操作 SW。 方位艦長がシステムを目標にスルーさせるとき作動させる。SW. をスルーにするとスルー・リレー K27209 が動磁し、スルー・ランプ I36307 が点灯する。</p>
<p>S2347 光学優先 SW.</p>	<p>6E</p>	<p>単極、瞬間接触、押ボタン 方位艦長からシステムのコントロールを光学追尾手に移すために光学追尾手が使う。 K27209 を無動磁とする。</p>

<p>S2345 優先SW.</p>	<p>6D</p>	<p>2極、瞬間接触、押ボタン</p> <p>システムが目標にスルーした後、システムを光学追尾手か コンソール・オペレータに移す時期を指令するために方位 艦長が使う。</p> <p>レーダあるいはオプティカル追尾優先ブザー（Y5951及びY23 Y2341）を鳴らし、またレーダ優先ランプI4911を点灯 する。</p> <p>SW.を押すとK27209を無励磁とし、システムのコントロ ールをオプティカル・トラッカー（S2347の作動により）あ るいはレーダ（K27201の作動により）が行なうようにな る。</p>
<p>K27209 スルー・リレー</p>	<p>4E</p>	<p>方位艦長がスルー・SW. S2355を下へ押すと励磁される。</p> <p>方位艦長が優先SW. S2345を押しかつ光学追尾手が優先 SW. S2347を押すかあるいはコンソール・オペレータに よつてコニカル・スキヤン・リレーK27201が励磁される とこのリレーは無励磁となる。レーダ・リレーK5954の位 置により光学追尾手あるいはレーダの何れかがシステムを</p>

		<p>ントロールするか決まる。</p> <p>接点2-4：スルー・リレー K27202 を励磁する。</p>
<p>I36807</p> <p>スルー・ランプ</p>	3D	<p>スルー・リレー K27209 とバラに接続され、システムがスルーコントロールにあることを表示する。</p>
<p>Y5951</p> <p>レーダ・優先ブザ</p>	3D	<p>レーダ・リレー K5954 が励磁し、コンソール・オペレータにレーダをユニカルにしてシステムをコントロールするように指示されているとき、優先 SW. S2345 を押すと鳴る。</p>
<p>I4911</p> <p>レーダ優先ランプ</p>	3D	<p>前項と同様により点灯</p>
<p>Y2341</p> <p>光学追尾優先ブザ</p>	2D	<p>レーダ・リレー K5954 が無励磁で、光学追尾手はその優先 SW. S2347 を押して、システムをコントロールするように指示されているとき、優先 SW. S2345 を押すと鳴る。</p>
<p>I5952</p> <p>レーダ・ランプ</p>	6D	<p>レーダ・リレー K5954 が励磁すると点灯する。</p>

HP「海軍砲術学校」公開資料

機 器 名 称	図中の 位 置	記 事
I5151 オプティカル・ランプ	6D	レーダ・リレー K5954 が無励磁のとき点灯する。
I5910 レートカットアウト・ランプ	6C	レートカットアウト SW. S5910 により点灯する。
K25404 TDリレー	7 H-C	TD操作の間 K25401 と K25402 (あるいは S5906) によつて励磁される。S5906 が AA, LOW ANGLE あるいは SURFACE の位置にあると (グループ 3 の K25401 を参照) 8 秒の後無励磁となり TD 操作は切られる。S5906 が SUR. MAN. のときは直ちに無励磁となり TD 操作は切られる。これは TD サーチ電圧のサーフェイス・マニュアル・サーチが始まる前に消えるからである。 接点 2-3 及び 5-6 はジャイロ・プレセッション回路のエレベーション及びトラバース TD サーチ・セクションにある。
K25101 スムーズイング・リレー	6 A-B	モード・コントロール SW. S5906 が SURFACE 又は SUR. MAN. のとき励磁する。

HP「海軍砲術学校」公開資料

		すべての接点：トラバース・レート回路にあつて作動する。
K25102 ステーブル・エレメント・リレー		システムのステーブルエレメント MK7 と共に使われ、モード・コントロール SW. S5906 が SUR あるいは SUR.MAN. にあるとき励磁する。 すべての接点：ステーブル・エレメントから E ¹ サーボにエエレベーション・シグナル (LEVEL) を導入するとき作動する。
K25103 ステーブル・エレメント・リレー	4 A-B	前項と同様に作動する。
K5907 オーバシユート・リレー	7 A	モード・コントロール SW. S5906 が SUR. あるいは SUR.MAN. にあるとき励磁される。 すべての接点：5/38 砲の水上射撃のときのオーバシユートの修正をエレベーション及びトラバース・レート計算回路に導入する。

HP「海軍砲術学校」公開資料

7 OPCS MK56の要目

7.1 一般	記	事
重量:	甲板部	8000ポンド
	甲板下	12000 (☆)
	合計	20000 (☆)
所要スペース	甲板部	方位盤のクリアランス・サークル 8' 1"
	甲板下	面積 8' × 12' 高さ最小 6'
配員	4名	
所要電力	115V 単相 60c/s	6.5KVA(☆)
	440V 3相 60c/s	8.5KVA(☆)
所要電子管	レーダ部	約 240本
	非レーダ部	約 260本(☆)
7.2 方位盤		
回転速度	100°/秒 (max)	
トラバース・レート	35°/秒 (max)	
エレベーション・レート	35°/秒 (max)	

「海軍砲術学校」公開資料

トレン・ドライブ	2.3 HP 電動機
エレベーション・ドライブ	1.5 HP 電動機
仰 角	-29°~88°
旋 回 角	スリップリングにより制限なし
スリップリング端子	212 (実際使用端子 約 160)
73 レーダ	
レフレクタ	4' パラポライド
周 波 数	Xバンド(8500~9600MC)
スキヤニング	スパイラル コニカル
ポーラリゼーション	パーティカル
ビーム幅	約 2°
受信機中間周波数	60MC
IFバンドパス	12MC
パルス幅	0.1 μs
パルス繰返レート	3000pps ± 10%

-376-

HP 「海軍砲術学校」公開資料

7.3 レーダ	記 事
レンジゲート	0.23 μ s
送信出力	40KW(ピーク, min)
最小探知距離	250ヤード
有効追尾距離	30,000ヤード
距離精度	±10ヤード
変距精度	±5ヤード/秒±dRの3%
パルス繰返レートの調整	2700 ~ 3300pps の範囲のある点で±150pps 繰返レートの制限範囲：2550 ~ 3450pps
7.4 コンピュータ	
現在位置入力 現在距離(R) 方位盤仰角 甲板面(E'b)	5"/38砲：500 12000ヤード 他のすべての砲500 15000ヤード -30° ~ +90°

HP「海軍砲術学校」公開資料

真 (E)	- 5° ~ + 90°
方位盤旋回角 (F'p)	制限なし
目標レート入力	
レンジレート (dR)	- 360 ヤード/秒 ~ + 260 ヤード/秒
トラバース・レート (dPs)	± 35°/秒あるいは0.61 ラジアン/秒
エレベーション・レート (dE)	± 35°/秒あるいは0.61 ラジアン/秒
弾道修正入力	
自 針 (Co)	制限なし (自動)
自 速 (Co)	0 ~ 40 KT (自動)
風 向 (Pw)	制限なし (手動)
費消時 (Tg)	Mod により変わる (手動)
初 速 (I.V)	同 上 (手動)
解法に要する時間	約 2 秒

2.4 コンピュータ(つづき)	記 事
出 力	
集中角修正したガン トレンオーダ (E'g rp)	最大リードアングル (D) $\pm 30^\circ$
ガンエレベーション オーダ (E'g)	E'g の制限内において最大リードアングル V $\pm 30^\circ$
ヒューズ・オーダ	Mod により変わる。
ユニット・パララックス	$\pm 12.5^\circ$